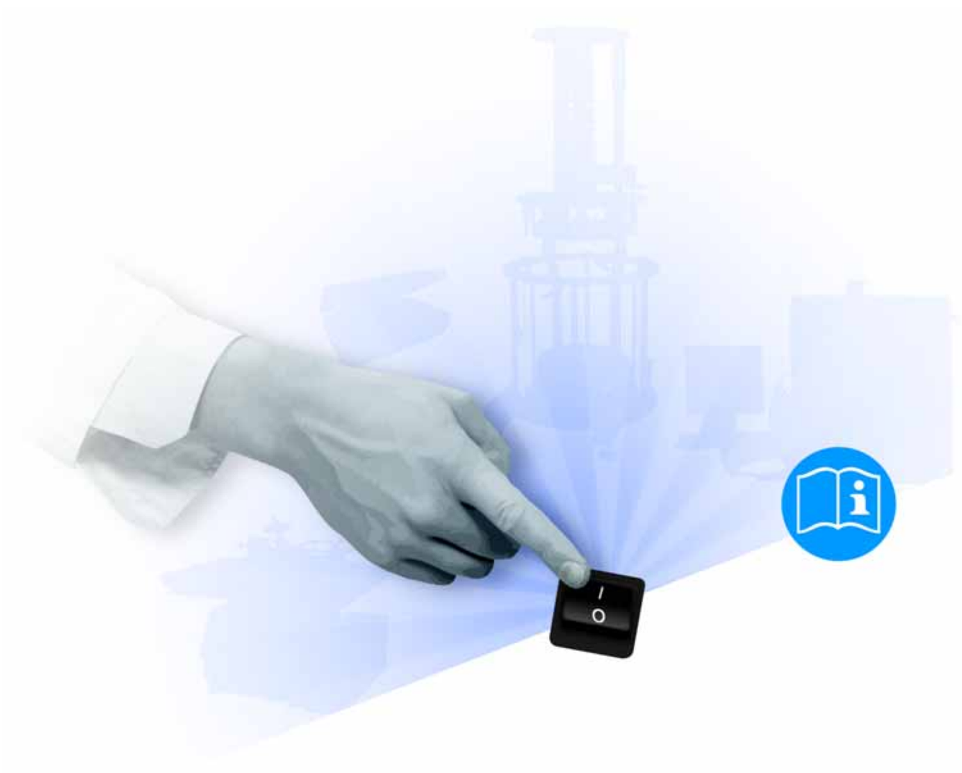
GE Healthcare

Systèmes WAVE Bioreactor™ 2/10 et 20/50

Mode d’emploi

Traduit de l'anglais



WAVE

Contenu

1 Introduction

Objectif du mode d'emploi

Le mode d'emploi fournit les instructions nécessaires pour manipuler les systèmes WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50 en toute sécurité.

Conditions préalables

Pour un fonctionnement en toute sécurité des systèmes WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50 et conformément à l'objectif visé, les conditions préalables ci-après doivent être réunies :

- Maîtriser l'utilisation des équipements de laboratoire en général et de la manipulation des matériels biologiques.
- Lire les consignes de sécurité dans le *Chapitre 2* de ce Mode d'emploi.
- Le système doit être installé conformément aux instructions du *Chapitre 3* de ce Mode d'emploi.

Dans ce chapitre

Ce chapitre contient d'importantes informations pour l'utilisateur et une description générale des systèmes WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50, WAVEPOD™ et des modules externes de l'instrument, et de leur utilisation prévue.

1.1 Informations importantes pour l'utilisateur

À lire avant d'utiliser WAVE

Lire les consignes de sécurité au *Chapitre 2* de ce Mode d’emploi avant d'installer, d'utiliser ou d'entretenir le système.

N'utiliser les systèmes WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50 que comme décrit dans le manuel d'utilisation. Dans le cas contraire, l'utilisateur peut être exposé à des dangers pouvant entraîner des blessures corporelles ou endommager l'appareil.

Utilisation prévue

WAVE Bioreactor est un dispositif de culture cellulaire. Le milieu de culture et les cellules sont chargés dans un sac préstérilisé à usage unique connu sous le nom de Cellbag™. Le Cellbag est alors placé sur un socle électrique oscillant, l'unité oscillante.

Les systèmes WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50 ne doivent pas être utilisés dans des procédures cliniques ou à des fins diagnostiques.

Consignes de sécurité

Ce Mode d’emploi contient des AVERTISSEMENTS, des MISES EN GARDE et des AVIS sur l'utilisation du produit, avec les significations données ci-après.

AVERTISSEMENT
AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner la mort ou de graves blessures. Il est important d'arrêter si toutes les conditions ne sont pas réunies et clairement comprises.

MISE EN GARDE
MISE EN GARDE indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures mineures ou peu graves. Il est important d'arrêter si toutes les conditions ne sont pas réunies et clairement comprises.

AVIS
AVIS indique des instructions à suivre afin de ne pas endommager le produit ou d'autres équipements.

Remarques et astuces

Remarque : *Une Remarque est émise pour donner des informations importantes pour une utilisation optimale et en toute sécurité du produit.*

Astuce : *Une Astuce contient des informations pratiques pouvant améliorer ou optimiser les procédures.*

Conventions typographiques

Les textes et les commandes du logiciel sont définis par un texte en ***bold italic***. Deux points sont utilisés pour séparer les niveaux de menu (par exemple, ***File:Open*** fait référence à l'option ***Open*** dans le menu ***File***).

1.2 Informations réglementaires

Cette section décrit les directives et les normes respectées par WAVE Bioreactor 2/10 et les systèmes 20/50.

Informations sur la fabrication

Exigence	Contenu
Nom et adresse du fabricant	GE Healthcare Bio-Sciences AB, Björkgatan 30, SE 751 84 Uppsala Sweden
Nom et identification de l'organisme notifié	INTERTEK SEMKO AB, NB 0413
Lieu et date de la déclaration	Uppsala, Suède, Nov 2009
Identité de la personne autorisée à signer la déclaration de conformité	Voir la Déclaration de conformité CE.

Conformité CE

Directive	Titre
2006/42/CE	Directive Machines (DM)
2006/95/CE	Directive Basse Tension (DBT)
2004/108/CE	Directive Compatibilité électromagnétique (CEM)

Normes internationales

Norme	Description	Remarques
EN 61010-1, CEI 61010-1, CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1	Exigences de sécurité pour les équipements électriques destinés à la mesure, au contrôle et à l'utilisation en laboratoire	
EN 61326-1	Exigences en matière d'émissions CEM et d'immunité destinées à la mesure, au contrôle et à l'utilisation en laboratoire	Harmonisées avec la norme 2004/108/CE
EN-ISO 12100-1, 12100-2	Sécurité des machines – Concepts de base, principes généraux et conception	Harmonisées avec la norme 2006/42/CE
EN-ISO 14121-1, 14121-2	Sécurité des machines – Principes d'évaluation des risques	Harmonisées avec la norme 2006/42/CE

Marquage CE

CE

Le marquage CE et la Déclaration de conformité correspondante sont valides pour l'instrument lorsqu'il est :

- utilisé comme unité indépendante, ou
- connecté à d'autres instruments marqués CE, ou
- connecté à d'autres produits recommandés ou décrits dans le manuel d'utilisation, et
- utilisé dans le même état que celui dans lequel il a été livré par GE Healthcare, sauf en ce qui concerne les altérations décrites dans le manuel d'utilisation ou expressément autorisées par GE Healthcare.

Conformité réglementaire des équipements connectés

Tout équipement connecté au système WAVE Bioreactor 2/10 et au système WAVE Bioreactor 20/50 doit répondre aux exigences de sécurité de EN 61010-1/CEI 61010-1 ou de toute autre norme harmonisée appropriée. Au sein de l'Union Européenne, les équipements connectés doivent être marqués CE.

1.3 Configurations du système WAVE

Les systèmes WAVE Bioreactor permettent des possibilités de culture cellulaire évolutives avec la commande de paramètres clés. Les systèmes WAVE Bioreactor sont disponibles dans plusieurs configurations permettant le contrôle de certains de ces paramètres clés ou de tous.

Les paramètres peuvent être contrôlés par les modules de l'instrument intégrés dans WAVE Bioreactor et/ou par des modules externes de l'instrument, c'est-à-dire WAVEPOD (disponible avec différentes fonctions) et des modules indépendants.

Pour des exemples d'obtention de contrôle de différents paramètres, voir le *Tableau 1-1*. Il faut noter que plus d'un module externe de l'instrument peut être utilisé avec une unité de base WAVE Bioreactor afin d'avoir accès à davantage de fonctions.

Pour certains paramètres, il existe plusieurs options de contrôle. Par exemple, le pH dans le milieu de culture peut être contrôlé par :

- Contrôle en ligne du pH par la mesure du pH et l'ajustement du pH grâce à des ajouts d'acide et de base. Cela exige :
  - WAVEPOD avec le module de contrôle de pH et PUMP20, ou
  - Les modules externes de l'instrument pH20 et PUMP20.
- Le contrôle indirect du pH par le contrôle de la concentration en CO_2. Cela exige :
  - Un module de contrôle du CO_2 intégré (comme dans BASE20/50EHT-CO2), ou
  - WAVEPOD avec un module de contrôle du CO_2, ou
  - Les modules externes de l'instrument CO2MIX20 ou CO2MIX20-R.

Tableau 1-1. Exemples de configurations du système WAVE Bioreactor. Il faut noter que le système WAVE Bioreactor 20/50 est disponible également avec la configuration Système double (WAVE Bioreactor 20/50-D) qui permet le fonctionnement de deux Cellbags en parallèle.

Configuration du système		Paramètres de contrôle						
Unité de base du bioréacteur	Module externe de l'instrument	Oscillation	Température	Dissolution de l'O_2 (mesure)	Contrôle du pH	Concentration en CO_2	Concentration en O_2	Culture de perfusion
WAVE Bioreactor 2/10 Système								
BASE2/10EH		+	+					
BASE2/10EH	DOOPT20	+	+	+				
BASE2/10EH	pH20 et PUMP20	+	+		+			
BASE2/10EH	CO2MIX20	+	+			+		
BASE2/10EH	O2MIX20	+	+				+	
BASE2/10EH	PERFCONT2E	+	+					+
WAVE Bioreactor 20/50 Système								
BASE20/50EHT		+	+					
BASE20/50EHT-CO2		+	+			+		
BASE20/50EHT-O2		+	+				+	
BASE20/50EHT-L		+	+					+
BASE20/50EHT	POD-R/L PH CO2	+	+		+	+		
BASE20/50EHT	POD-R/L DOOPT O2	+	+	+			+	
BASE20/50EHT	POD-R/L PH DOOPT CO2 O2	+	+	+	+	+	+	
BASE20/50EHT-L	POD-R/L PH DOOPT CO2 O2	+	+	+	+	+	+	+
BASE20/50EHT	DOOPT20	+	+	+				
BASE20/50EHT	pH20 et PUMP20	+	+		+			
BASE20/50EHT	CO2MIX20	+	+			+		
BASE20/50EHT	O2MIX20	+	+				+	

1.4 Système WAVE Bioreactor 2/10

Introduction

Un système WAVE Bioreactor 2/10 complet se compose de :

- WAVE Bioreactor 2/10
- Porte-Cellbag
- Cellbag préstérilisés jetables (commandés séparément)
- Contrôleur de perfusion (en option)
- Modules externes de l'instrument (en option).

Illustration de WAVE Bioreactor 2/10

L'illustration ci-dessous présente les principales pièces du WAVE Bioreactor 2/10.



Pièce	Description
1	Unité de base du bioréacteur
2	Panneau avant avec commandes
3	Écran LCD
4	Unité oscillante
5	Porte-Cellbag
6	Contrôleur de perfusion (en option)

1.5 Système WAVE Bioreactor 20/50

Introduction

Un système WAVE Bioreactor 20/50 complet se compose de :

- WAVE Bioreactor 20/50
- Cellbag holder
- Cellbag préstérilisés jetables (commandés séparément)
- WAVEPOD (en option)
- Modules externes de l'instrument (en option).

Illustration de WAVE Bioreactor 20/50

L'illustration ci-dessous présente les principales pièces du WAVE Bioreactor 20/50.



Pièce	Description
1	Unité de base du bioréacteur
2	Soufflets de protection, mécanisme oscillant
3	Unité oscillante
4	Porte-Cellbag (l'une des différentes options indiquées)
5	Écran tactile amovible

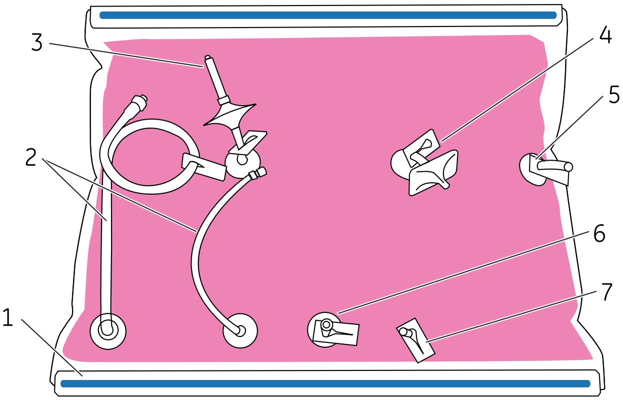
1.6 Cellbag

Introduction

Le Cellbag est une chambre de bioréacteur jetable. Il est préstérilisé par des rayonnements gamma et est à usage unique. Le Cellbag est partiellement rempli de milieu de culture, inoculé et placé sur l'unité de base du bioréacteur.

Illustration

L'illustration ci-dessous présente les principales pièces du Cellbag.



Pièce	Description
1	Baguette du Cellbag
2	Conduites d'inoculation/de prélèvement
3	Filtre à air de sortie
4	Filtre à air d'admission
5	Oxywell2™
6	Orifice d'échantillonnage sans aiguille
7	Orifice Luer de rechange/sonde pH en option

1.7 WAVEPOD

Introduction

Le module de l'instrument WAVEPOD intègre l'instrumentation associée au WAVE Bioreactor 20/50. Cela inclut le pH, la dissolution d'oxygène et les contrôles du mélange gazeux CO_2/O_2. Jusqu'à quatre modules d'instrument peuvent être installés dans WAVEPOD en même temps afin de permettre la fonction souhaitée. WAVE Bioreactor peut être utilisé à partir de l'écran tactile WAVEPOD.

WAVEPOD peut être placé d'un côté ou de l'autre d'un WAVE Bioreactor et est disponible en versions gauche et droite.

Modules de commande WAVEPOD disponibles

Les modules suivants peuvent être intégrés à WAVEPOD.

Module	Description
Contrôleur de pH	Permet le contrôle en ligne du pH dans le Cellbag
Contrôleur de la DO (dissolution d'oxygène)	Permet le contrôle en ligne de la dissolution d'oxygène dans le Cellbag
Contrôleur de flux d'air	Contrôle le flux d'air dans le Cellbag. Le contrôleur de flux d'air est nécessaire si les contrôleurs de CO_2 ou d'O_2 sont utilisés.
Contrôleur de CO_2	Mesure et contrôle la concentration en CO_2 dans le Cellbag
Contrôleur d'O_2	Mesure et contrôle la concentration en O_2 dans le Cellbag

Illustration

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du WAVEPOD.



Pièce	Description
1	Baie 1 - Module pH
2	Baie 2 - Module DO
3	Baie 3 - Module pompe à air
4	Baie 4 - Modules CO_2 et O_2
5	Écran tactile

1.8 Modules externes de l'instrument

Vue d'ensemble

Plusieurs modules externes de l'instrument pour les systèmes WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50 sont disponibles. Les modules externes de l'instrument sont utilisés comme modules indépendants connectés au bioréacteur.

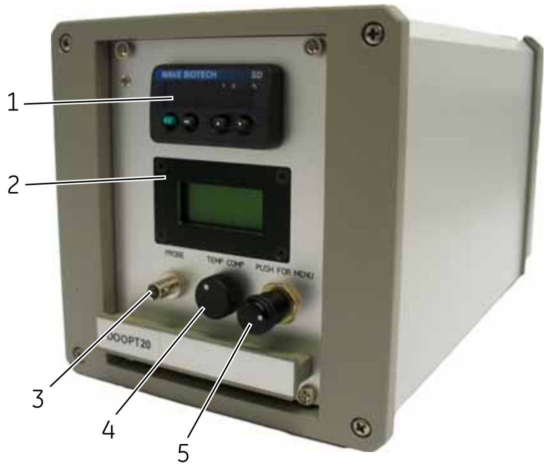
Les modules externes de l'instrument disponibles figurent dans le tableau ci-dessous.

Nom	Fonction
DOOPT20	Moniteur de la dissolution d'oxygène
CO2MIX20	Contrôleur CO_2/air
CO2MIX20-R	Contrôleur CO_2/air (modèle rotamètre)
O2MIX20	Contrôleur O_2/air
O2MIX20-R	Contrôleur O_2/air (modèle rotamètre)
PUMP20	Pompe d'acide/base ou prélèvement/alimentation péristaltique
pH20	Contrôleur acide/base

Moniteur de la dissolution d'oxygène DOOPT20

DOOPT20 est utilisé pour surveiller les niveaux de dissolution d'oxygène (DO) dans les Cellbags. Dans l'application WAVE Bioreactor, la sonde DOOPT est utilisée dans la configuration Oxywell2. Oxywell2 est un manchon en caoutchouc de silicone fourni dans le Cellbag. La sonde DOOPT est insérée dans le manchon et l'oxygène est mesuré de façon non invasive au fur et à mesure qu'il se diffuse dans le caoutchouc de silicone.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du DOOPT20.

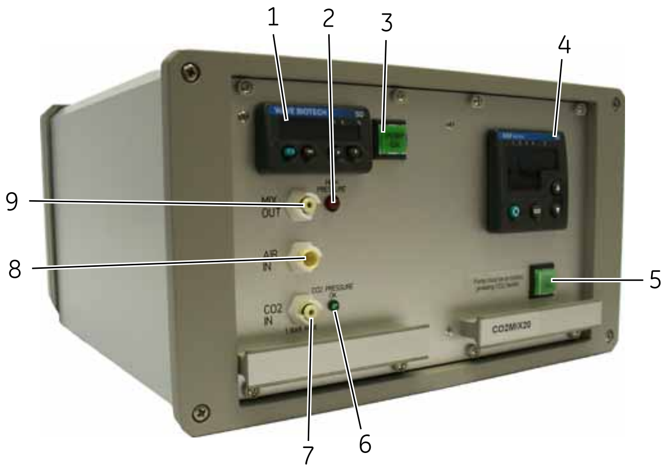


Pièce	Description	Pièce	Description
1	Contrôleur de traitement	4	Commande **TEMP COMP**
2	Écran LCD	5	Bouton **PUSH FOR MENU**
3	Connecteur de sonde		

Contrôleur CO2MIX20 de CO_2/air

CO2MIX20 est utilisé pour gonfler et ventiler les Cellbags avec de l'air contenant une concentration variable en dioxyde de carbone (CO_2). Le CO_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au CO2MIX20. L'air est prélevé à partir de l'orifice **AIR IN** et mélangé au CO_2 (connecté à **CO2 IN**). Un capteur de CO_2 mesure la concentration en CO_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 0 à 15 %. L'air conditionné en CO_2 est pompé à partir de l'orifice **MIX OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir de l'oxygène et du dioxyde de carbone pour la ventilation et le contrôle du pH.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du CO2MIX20.

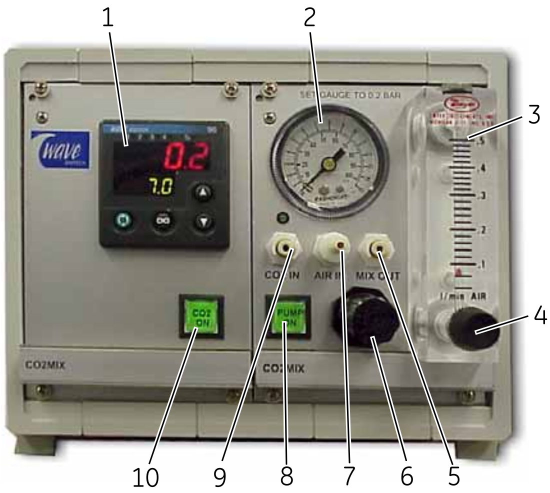


Pièce	Description	Pièce	Description
1	Contrôleur de flux d'air	6	LED **CO2 PRESSURE OK**
2	LED **HIGH PRESSURE**	7	Orifice **CO2 IN**
3	Commutateur **PUMP ON**	8	Orifice **AIR IN**
4	Contrôleur de traitement	9	Orifice **MIX OUT**
5	Commutateur **CO2 ON**		

Contrôleur CO2MIX20-R de CO_2/air

CO2MIX20-R (modèle rotamètre) est utilisé pour gonfler et ventiler les Cellbags avec de l'air contenant une concentration variable en dioxyde de carbone (CO_2). Le CO_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au CO2MIX20-R qui possède un régulateur de précision permettant d'ajuster la pression du gaz. L'air est prélevé à partir de **AIR IN** et mélangé au CO_2 (connecté à **CO2 IN**). Un capteur de CO_2 mesure la concentration en CO_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 0 à 15 %. L'air conditionné en CO_2 est pompé à partir de l'orifice **MIX OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir de l'oxygène et du dioxyde de carbone pour la ventilation et le contrôle du pH.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du CO2MIX20-R.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Contrôleur de traitement	6	Régulateur de pression
2	Jauge de CO_2	7	Orifice **AIR IN**
3	Rotamètre de flux d'air	8	Commutateur **PUMP ON**
4	Réglage du débit	9	Orifice **CO2 IN**
5	Orifice **MIX OUT**	10	Commutateur **CO2 ON**

Contrôleur O2MIX20 d'O_2/air

O2MIX20 est utilisé pour gonfler et ventiler les Cellbags avec de l'air contenant une concentration variable en O_2. L'O_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté à O2MIX20. L'air est prélevé à partir de l'orifice **AIR IN** et est mélangé à l'O_2 (connecté à **O2 IN**). Un capteur d'O_2 mesure la concentration en O_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 21 à 50 %. L'air conditionné d'O_2 est pompé à partir de l'orifice **MIX OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir de l'oxygène.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du O2MIX20.

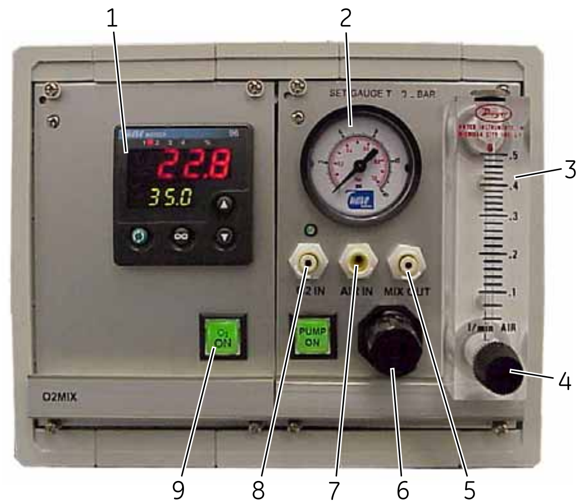


Pièce	Description	Pièce	Description
1	Contrôleur de traitement	6	Orifice **AIR IN**
2	Contrôleur de flux d'air	7	LED **O2 PRESSURE OK**
3	Commutateur **PUMP ON**	8	Orifice **O2 IN**
4	LED **HIGH PRESSURE**	9	Commutateur **O2 ON**
5	Orifice **MIX OUT**		

Contrôleur O2MIX20-R d'O_2/air

O2MIX20-R (modèle rotamètre) est utilisé pour gonfler et ventiler les Cellbags avec de l'air contenant une concentration variable en O_2. L'O_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au O2MIX20-R qui possède un régulateur de précision permettant d'ajuster la pression du gaz. L'air est prélevé à partir de l'orifice **AIR IN** et mélangé à l'O_2 (connecté à **O2 IN**). Un capteur d'O_2 mesure la concentration en O_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 21 à 50 %. L'air conditionné d'O_2 est pompé à partir de l'orifice **MIX OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir de l'oxygène.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du O2MIX20-R.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Contrôleur de traitement	6	Régulateur de pression
2	Jauge d'O_2	7	Orifice **AIR IN**
3	Rotamètre de flux d'air	8	Commutateur **PUMP ON**
4	Réglage du débit	9	Orifice **O2 IN**
5	Orifice **MIX OUT**	10	Commutateur **O2 ON**

Pompe de prélèvement/ alimentation péristaltique PUMP20

PUMP20 est une pompe péristaltique. Elle est principalement utilisée comme pompe de prélèvement/d'alimentation avec les WAVE Bioreactors. Elle peut également être utilisée pour des ajouts d'acide/de base. PUMP20 peut être placée sur l'un ou l'autre des côtés d'un WAVE Bioreactor et est disponible en deux versions, PUMP20-L faisant face à gauche et PUMP20-R faisant face à droite.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces de PUMP20.



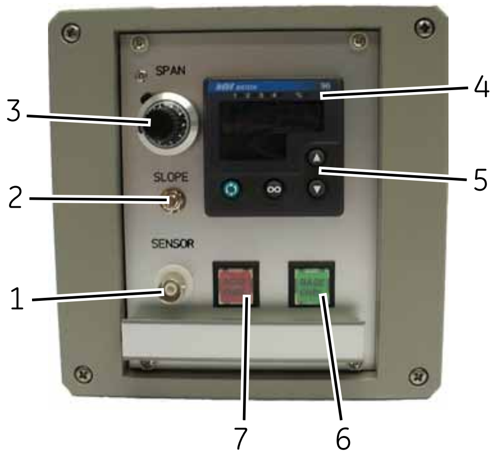
Pièce	Description	Pièce	Description
1	Commutateur **PUMP ON**	3	Boutons numériques de commande de la vitesse
2	Commutateur **RUN**		

Contrôleur acide/base pH20

Le contrôleur acide/base pH20 permet le contrôle en ligne du pH dans un Cellbag. Un contrôleur de point de consigne est fourni pour allumer et éteindre les pompes de base et d'acide afin de maintenir le pH. pH20 possède des connecteurs DB9 afin d'allumer à distance les unités PUMP20 ou les pompes fournies par l'utilisateur.

pH20 requiert des sondes pH spéciales fabriquées par GE Healthcare pouvant être insérées dans une connexion Luer fournie sur le Cellbag. Ces sondes pH sont fournies stériles et doivent être insérées de façon aseptique.

L'illustration ci-dessous présente l'emplacement des principales pièces du contrôleur acide/base pH20.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Connecteur du capteur de pH	5	Boutons flèches vers le haut/ bas
2	Bouton **SLOPE**	6	Commutateur **BASE ENBL**
3	Bouton **SPAN**	7	Commutateur **ACID ENBL**
4	Contrôleur de traitement		

1.9 Logiciel de commande

Les instruments WAVE sont équipés de logiciels intégrés pour le contrôle et la surveillance. Pour toute information sur la connexion des instruments WAVE à des logiciels externes, consulter le *WAVE Bioreactor System BASE 2/10 EH Operator Manual* ou le *WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual*.

2 Consignes de sécurité

Ce chapitre décrit la conformité en matière de sécurité, les étiquettes de sécurité, les consignes générales de sécurité, les procédures d'urgence, les coupures de courant et le recyclage des instruments WAVE.

2.1 Précautions de sécurité

Introduction

Avant d'installer, d'utiliser ou d'entretenir le système, il faut prendre connaissance des dangers décrits dans ce manuel d'utilisation. Suivre les instructions fournies afin d'éviter toute blessure corporelle et de ne pas endommager l'équipement.

Les précautions de sécurité de cette section sont regroupées dans les catégories suivantes:

- Consignes générales
- Protections individuelles
- Installation et déplacement de l'instrument
- Utilisation du système
- Maintenance

Consignes générales

AVERTISSEMENT
N'utiliser les systèmes WAVE que comme décrit dans le manuel d'utilisation WAVE.

AVERTISSEMENT
L'utilisation et la maintenance par l'utilisateur du système WAVE doivent être uniquement réalisées par un personnel très bien formé.

AVERTISSEMENT
Ne pas utiliser d'accessoires non fournis ou non recommandés par GE Healthcare.

AVERTISSEMENT
Seuls des Cellbags approuvés WAVE doivent être utilisés sur l'appareil.

Utilisation de liquides inflammables

AVERTISSEMENT
Les WAVE Bioreactors ne sont pas conçus pour manipuler des liquides inflammables. Le WAVE Bioreactor n'est pas approuvé pour le travail dans une atmosphère potentiellement explosive.

Protection individuelle

AVERTISSEMENT
Afin d'éviter toute situation dangereuse en utilisant les systèmes WAVE, prendre les mesures suivantes pour garantir la protection individuelle.

AVERTISSEMENT
Toujours utiliser des équipements de protection individuelle appropriés pendant l'utilisation et la maintenance des systèmes WAVE.

AVERTISSEMENT
Substances dangereuses. Lors de l'utilisation de substances chimiques ou d'agents biologiques dangereux, prendre toutes les mesures de protection appropriées, telles que le port de lunettes de sécurité et de gants résistant aux substances utilisées. Suivre les réglementations locales et/ou nationales pour une utilisation et une maintenance en toute sécurité du système.

AVERTISSEMENT
Dispersion d'agents biologiques. L'opérateur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter la dispersion d'agents biologiques dangereux à proximité de l'instrument. L'installation doit être conforme au code national de bonnes pratiques pour la biosécurité.

Installation et déplacement de l'instrument

AVERTISSEMENT
Arrêt d'urgence. Positionner le système WAVE afin que l'interrupteur soit facilement accessible pour éteindre le système. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.

AVERTISSEMENT
Protection par mise à la terre. Les instruments WAVE doivent toujours être connectés à une prise électrique protégée par mise à la terre.

AVERTISSEMENT
Objet lourd. Les Cellbags remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg. Tous les déplacements et levages doivent être réalisés conformément aux réglementations locales.

MISE EN GARDE
S'assurer que les tubulures, les tuyaux et les câbles soient placés de manière à minimiser le risque de trébuchement.

MISE EN GARDE
S'assurer qu'il y a suffisamment d'espace libre autour de l'instrument pour l'oscillation.

MISE EN GARDE
Les interrupteurs de sécurité de l'unité de base doivent être fonctionnellement testés après l'installation ou le transport de l'instrument, puis tous les 6 mois par la suite. Voir le *Chapitre 6* pour une méthode de contrôle appropriée.

Utilisation du système

AVERTISSEMENT
Danger biologique. S'assurer que le Cellbag est étanche avant et pendant le processus de fermentation.

AVERTISSEMENT
Risque de choc électrique après déversement. S'il existe un risque de pénétration de grands volumes de liquide déversé dans le boîtier de l'instrument WAVE, éteindre immédiatement l'instrument, débrancher le cordon électrique, puis contacter un technicien de maintenance agréé.

MISE EN GARDE
Risque de pincement. L'unité oscillante constitue un risque pour la sécurité. Rester à l'écart de toutes les pièces mobiles pendant le fonctionnement. Ne pas travailler sur le sac ou l'unité oscillante pendant l'oscillation.

MISE EN GARDE
Une surchauffe est possible si l'unité est utilisée sans sac contenant du liquide. La température du porte-Cellbag peut dépasser 60 °C. Ne pas toucher.

MISE EN GARDE
Risque de fuite de substances biologiques. Avant chaque utilisation, vérifier tous les tuyaux pour détecter tout signe de fissure ou d'usure. Aucun des tuyaux d'air ne doit contenir de liquide quel qu'il soit.

MISE EN GARDE
Retirer immédiatement tout déversement sur le sol afin de minimiser le risque de glissade.

MISE EN GARDE
Risque de pincement lors de l'utilisation de PERFCONT. Ne pas utiliser la pompe de prélèvement et d'alimentation avec la porte ouverte.

Maintenance

AVERTISSEMENT
Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE Healthcare. Ne pas ouvrir les capots et ne pas remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT
Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant d'effectuer une tâche de maintenance.

> **AVERTISSEMENT**
> Toujours nettoyer l'équipement dans un endroit bien aéré. Ne jamais tremper ou immerger une partie de l'unité dans un liquide quelconque. S'il est nécessaire de procéder à un nettoyage, n'utiliser que de l'eau et de l'alcool.

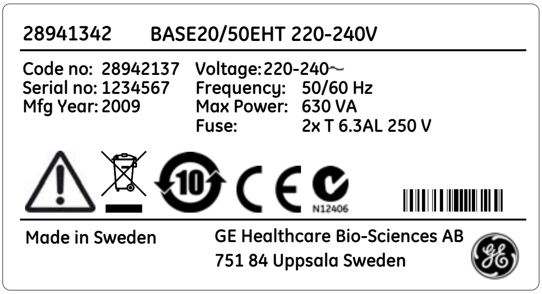
> **AVERTISSEMENT**
> Seules les pièces de rechange approuvées ou fournies par GE Healthcare peuvent être utilisées pour la maintenance ou les réparations du système.

2.2 Étiquettes

Cette section décrit les étiquettes de sécurité et les étiquettes concernant les substances dangereuses utilisées avec les instruments WAVE.

Étiquettes sur l'instrument

L'illustration ci-dessous montre un exemple d'étiquette d'identification fixée sur les instruments WAVE.



Symboles utilisés sur les étiquettes de sécurité

Étiquette	Description
	**Avertissement !** Lire le manuel d'utilisation avant d'utiliser le système. Ne pas ouvrir les capots et ne pas remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.
	Le système est conforme aux exigences en matière de conformité électromagnétique (CEM) en Australie et Nouvelle-Zélande.
	Le système est conforme aux directives européennes en vigueur.

Étiquettes concernant les substances dangereuses

Étiquette	Description
	Ce symbole indique que les déchets des équipements électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés comme des déchets municipaux non triés et doivent être collectés séparément. Contacter un représentant agréé du fabricant pour des informations sur le déclassement des équipements.
	Ce symbole indique que le produit contient des substances dangereuses supérieures aux limites établies par la norme chinoise SJ/T11363-2006 Exigences pour les limites de concentration pour certaines substances dangereuses dans les composants électroniques.

2.3 Procédures d'urgence

Cette section décrit comment procéder à un arrêt d'urgence d'un instrument WAVE. Elle décrit également les conséquences en cas de coupure de courant.

Procédures d'urgence

En cas d'urgence, procéder comme suit pour arrêter l'analyse :

Étape	Mesure
1	Mettre l'instrument hors tension en positionnant l'interrupteur sur **O**.
2	Si nécessaire, déconnecter le cordon d'alimentation de la prise de courant.

Coupure de courant

En cas de coupure de courant, le fonctionnement est immédiatement interrompu. Si l'option ***AUTOSTART*** est paramétrée sur ***ON***, le fonctionnement reprend automatiquement à la remise sous tension. Pour davantage d'informations, voir le manuel d'utilisation.

Interrupteurs de sécurité

Les interrupteurs de sécurité se trouvent en haut des unités de base des bioréacteurs. Si un interrupteur de sécurité reçoit un choc, l'oscillation s'arrête et l'unité oscillante se stabilise. Si un interrupteur de sécurité a reçu un choc, l'alimentation doit être éteinte, puis rallumée afin de réinitialiser l'interrupteur de sécurité.

2.4 Procédures de recyclage

Les équipements doivent être décontaminés avant leur déclassement et toutes les réglementations locales doivent être suivies en ce qui concerne le recyclage des équipements.

Mise au rebut, instructions générales

Lors du déclassement des systèmes WAVE, les différents matériaux doivent être séparés et recyclés conformément aux réglementations environnementales nationales et locales.

Recyclage des substances dangereuses

Les systèmes WAVE contiennent des substances dangereuses. Des informations détaillées sont disponibles auprès des représentants GE Healthcare locaux.

Mise au rebut des composants électriques

Les déchets issus des équipements électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés comme des déchets municipaux non triés et doivent être collectés séparément. Contacter un représentant agréé du fabricant pour des informations sur le déclassement de vos équipements.



3 Installation

Ce chapitre fournit des informations concernant l'installation de WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50, WAVEPOD et des modules externes de l'instrument.

Pour davantage d'informations sur l'installation, consulter le manuel d'utilisation figurant à la *Section 8.2*.

3.1 Exigences du site

Paramètre	Exigence
Alimentation électrique	110 à 120 V~/ 220 à 240 V~, 50/60 Hz
Emplacement	Paillasse de laboratoire stable
Température de fonctionnement, WAVE Bioreactor 2/10 et WAVE Bioreactor 20/50	0 à 50 °C
Température de fonctionnement, WAVEPOD	5 à 40 °C
Humidité, WAVE Bioreactor 2/10 et WAVE Bioreactor 20/50	<95 %, sans condensation
Humidité, WAVEPOD	10 à 90 %, sans condensation

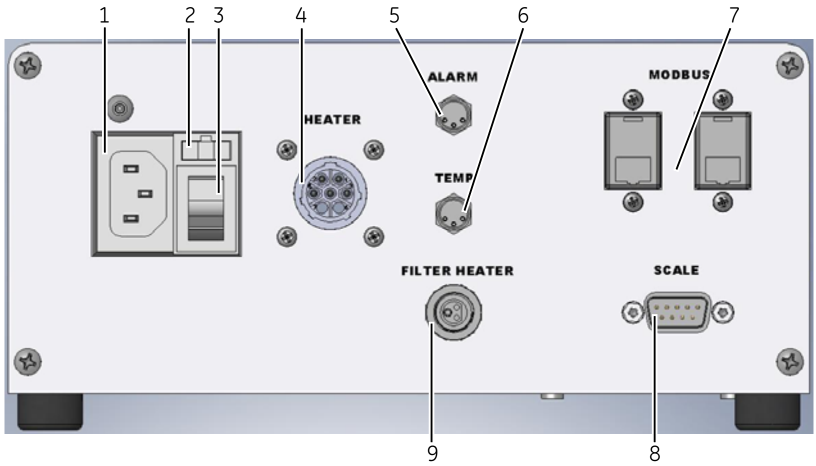
3.2 Déballage

Déballer l'équipement et le placer sur une surface stable. Si nécessaire, ajuster les pieds de mise à niveau.

Vérifier que l'équipement ne comporte aucun dommage apparent avant de commencer l'installation. Relever soigneusement tout dommage et contacter un représentant de GE Healthcare.

3.3 Installation de WAVE Bioreactor 2/10

Panneau arrière de WAVE Bioreactor 2/10



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Connecteur électrique	6	Connecteur **TEMP**
2	Sélecteur de tension	7	Connecteurs **MODBUS**
3	Interrupteur d'alimentation	8	Connecteur **SCALE**
4	Connecteur **HEATER**	9	Connecteur **FILTER HEATER**
5	Connecteur **ALARM**		

Installation du module de perfusion PERFCONT2E (en option)

Un module de perfusion en option est disponible pour WAVE Bioreactor 2/10. Ce module fournit un contrôle basé sur le poids de l'alimentation et du prélèvement.

Suivre les instructions ci-dessous pour installer le module de perfusion.

Étape	Mesure
1	Placer le module de perfusion sur une surface stable. Ajuster les pieds de mise à niveau.
2	Placer le WAVE Bioreactor 2/10 en haut du module de perfusion. S'assurer que les quatre pieds sont correctement placés sur la plate-forme en acier inoxydable.
3	Connecter le PERFcable (DB9-F) fourni à l'orifice du panneau arrière du WAVE Bioreactor 2/10 marqué **SCALE** et à l'arrière du module de perfusion. Fixer le câble aux deux extrémités à l'aide des vis.
4	Connecter les tubulures depuis les conteneurs d'alimentation et de prélèvement au Cellbag. S'assurer que le sens du débit correspond aux flèches figurant sur les pompes péristaltiques et que la tubulure est correctement comprimée dans les galets des pompes.
5	Ouvrir toutes les pinces sur les conduites d'alimentation et de prélèvement. Basculer les capots transparents vers la droite sur les boutons de fonction des pompes, puis appuyer sur les boutons pour contrôler et amorcer les pompes.

Configurer le bioréacteur

Suivre les instructions ci-dessous pour configurer le bioréacteur.

Étape	Mesure
1	Placer l'instrument sur une surface stable.
2	Placer le porte-Cellbag en haut du culbuteur en acier inoxydable avec le câble de l'élément thermique dirigé vers l'arrière du culbuteur.
3	Brancher le câble bleu de l'élément thermique dans le connecteur du panneau arrière étiqueté **HEATER**. Tourner le contre-écrou pour fixer.
4	Brancher l'extrémité en métal du câble jaune du capteur de température dans le connecteur sur le panneau arrière étiqueté **TEMP**. Tourner le collier en métal pour verrouiller la prise. Brancher l'autre extrémité du câble au capteur de température fixé au porte-Cellbag.

Étape	Mesure
5	Vérifier que le sélecteur de tension est configuré sur la tension appropriée. Si ce n'est pas le cas, extraire le cavalier à l'aide d'un tournevis, ajuster la flèche afin qu'elle indique la tension composée souhaitée, puis réinsérer le cavalier.
6	Connecter le cordon électrique fourni à l'entrée d'alimentation et à une prise de courant.
7	Appuyer sur l'interrupteur sur le panneau arrière en position **I** pour allumer l'instrument. *Résultat :* L'écran LCD s'allume et l'instrument démarre. L'instrument s'incline dans sa position d'accueil et une fois l'initialisation terminée, l'écran principal s'affiche.

Configurer le système d'aération du bioréacteur

Les Cellbags requièrent une aération pour rester gonflés et pour fournir une ventilation. L'air de ventilation peut être de l'air ambiant, de l'air d'incubateur ou un mélange gazeux spécial selon la lignée cellulaire et le système de tampon utilisés.

Suivre les instructions ci-dessous pour configurer le système d'aération du bioréacteur.

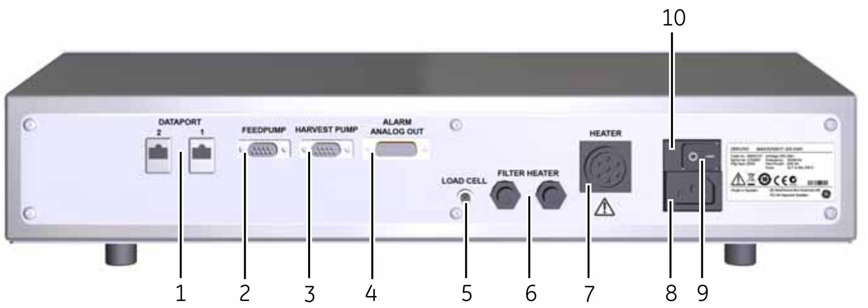
Étape	Mesure
1	Connecter le tube d'air fourni entre l'orifice **AIR OUT** situé à gauche du bioréacteur, puis le filtre d'entrée du Cellbag.
2	Si l'air ambiant doit être utilisé pour l'aération, laisser l'orifice **AIR IN** déconnecté. Sinon, connecter le mélange CO_2/air souhaité à l'orifice **AIR IN**. Les contrôleurs CO2MIX20 peuvent être utilisés pour produire tout mélange gazeux de CO_2 souhaité.

AVIS
La pression au niveau de l'orifice **AIR IN** ne doit pas dépasser 1 psig. Le fait de dépasser cette limite peut entraîner la rupture du Cellbag. Fournir un limiteur de pression de sécurité approprié.

3.4 Installation de WAVE Bioreactor 20/50

Panneau arrière de WAVE Bioreactor 20/50

L'illustration ci-dessous présente le panneau arrière de WAVE Bioreactor 20/50.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	**DATAPORT 1** et **2**	6	Connecteur **FILTER HEATER**
2	Connecteur **FEED PUMP**	7	Connecteur **HEATER**
3	Connecteur **HARVEST PUMP**	8	Connecteur électrique
4	Connecteur **ALARM ANALOG OUT**	9	Interrupteur d'alimentation
5	Connecteur **LOAD CELL**	10	Porte-fusibles

Panneau latéral de WAVE Bioreactor 20/50

L'illustration ci-dessous présente le panneau latéral de WAVE Bioreactor 20/50.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Connecteur **Temp**	3	Connecteur **Air in**
2	Connecteur **Air out**		

Installation de KIT20EHT(D) ou KIT50EHT(D)

KIT20EHT(D) ou KIT50EHT(D) sont utilisés avec l'unité oscillante WAVE Bioreactor 20/50. Chaque kit inclut le matériel requis pour monter correctement un porte-Cellbag et un tampon d'élément thermique pour contrôler la température de fonctionnement.

Suivre les instructions ci-dessous pour installer KIT20EHT(D) ou KIT50EHT(D).

Étape	Mesure
1	Placer la plaque supérieure sur l'unité de base du bioréacteur, puis aligner les quatre orifices de montage. S'assurer que l'ouverture pour les câbles se trouve à gauche lorsque l'on fait face à l'avant du bioréacteur.
2	Visser la plaque supérieure en vissant les quatre vis de montage dans les orifices de montage à l'aide d'une clé Allen.

Configurer le système de contrôle de température

Suivre les instructions ci-dessous pour configurer le système de contrôle de température.

Étape	Mesure
1	Placer le tampon de l'élément thermique sur la plaque supérieure. S'assurer que le tampon de l'élément thermique est orienté avec le côté blanc vers le haut et avec le raccord du connecteur électrique dans la fente à gauche de la plaque supérieure.
2	Brancher le câble bleu de l'élément thermique dans le connecteur du panneau arrière étiqueté **HEATER.**
3	Placer le support en acier inoxydable sur le tampon de l'élément thermique, puis l'enclencher dedans.
4	Placer le capteur de température SRTDX dans la rondelle de retenue SRTDX.
5	Connecter le câble jaune du capteur de température au connecteur **Temp** à gauche du support en acier inoxydable. Connecter l'autre extrémité du câble dans le connecteur du capteur de température sur le panneau latéral gauche. Visser les écrous de fixation afin de fixer fermement les prises.
6	Vérifier que l'affichage de température sur l'écran principal affiche la température ambiante.
7	*Pour le système bilatéral :* Connecter un autre câble jaune du capteur de température au connecteur du capteur de température à gauche du porte-Cellbag. Connecter l'autre extrémité du câble dans le connecteur du capteur de température SRTDX sur le panneau latéral droit. Visser les écrous de fixation afin de fixer fermement les prises.

Branchement

Suivre les instructions ci-dessous pour brancher le bioréacteur.

Étape	Mesure
1	Connecter le cordon électrique fourni à l'entrée d'alimentation et à une prise de terre.
2	Appuyer sur l'interrupteur sur le panneau arrière en position **I** pour allumer l'instrument. *Résultat :* L'écran tactile s'allume et l'instrument démarre. L'instrument s'incline dans sa position d'accueil et une fois l'initialisation terminée, l'écran principal s'affiche.

Configurer le système d'aération du bioréacteur

Les Cellbags requièrent une aération pour rester gonflés et pour fournir une ventilation. L'air de ventilation peut être de l'air ambiant, de l'air d'incubateur ou un mélange gazeux spécial selon la lignée cellulaire et le système de tampon utilisés. Le WAVE Bioreactor 20/50 possède une pompe à air interne (deux dans la version double) utilisée pour aérer les Cellbags.

Suivre les instructions ci-dessous pour configurer le système d'aération du bioréacteur.

Étape	Mesure
1	Connecter le tube d'air fourni entre l'orifice **Air out** situé sur le panneau latéral du bioréacteur, puis le filtre d'entrée du Cellbag.
2	Si l'air ambiant doit être utilisé pour l'aération, laisser l'orifice **Air in** déconnecté. Sinon, connecter le mélange souhaité à l'orifice **Air in**. Les contrôleurs CO2MIX20 peuvent être utilisés pour produire tout mélange gazeux de CO_2 souhaité.

Régler l'horloge en temps réel

Toutes les données d'alarme sont étiquetées avec la date et l'heure actuelles. Il est par conséquent important de régler l'horloge à l'heure locale.

Suivre les instructions ci-dessous pour régler l'horloge en temps réel.

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***MENU***.
2	Sur l'écran ***MENU***, appuyer sur ***SETUP***.
3	Saisir le mot de passe « 2050 ».
4	Sur l'écran ***SETUP***, appuyer sur ***SET CLK***.
5	Changer la date et l'heure si nécessaire. Appuyer sur ø pour accepter chaque saisie.
6	Appuyer sur ***SET*** pour accepter les nouvelles date et heure ou sur ***BACK*** pour annuler. *Résultat :* L'écran principal s'affiche.

Configurer le capteur de poids optionnel LCELL20/50EHT

Le capteur de poids optionnel est monté sous le porte-Cellbag et indique le poids du porte-Cellbag et du Cellbag.

Pour connecter LCELL20/50EHT au WAVE Bioreactor 20/50, connecter le câble jaune à 4 broches du LCELL20/50EHT au connecteur étiqueté ***LOAD CELL*** situé sur le panneau arrière du bioréacteur.

Configurer le détecteur de codes-barres de Cellbag

Chaque porte-Cellbag est équipé d'un détecteur de codes-barres pour sac. Le détecteur de codes-barres détecte la présence d'un code-barres figurant sur chaque Cellbag. Le détecteur de codes-barres vérifie que le Cellbag est un produit agréé WAVE et lit le numéro de série.

Pour configurer le détecteur de codes-barres, connecter le câble jaune du détecteur de codes-barres situé sous le porte-Cellbag au connecteur situé sur la partie supérieure du WAVE Bioreactor 20/50.

3.5 Installation de WAVEPOD

WAVEPOD doit être physiquement installé à côté de WAVE Bioreactor ou aussi proche que possible.

Équipements requis

Les éléments cités ci-dessous sont recommandés pour faciliter l'installation de WAVEPOD. Certains éléments sont des sources de l'établissement et d'autres éléments peuvent être achetés auprès de GE Healthcare.

Établissements

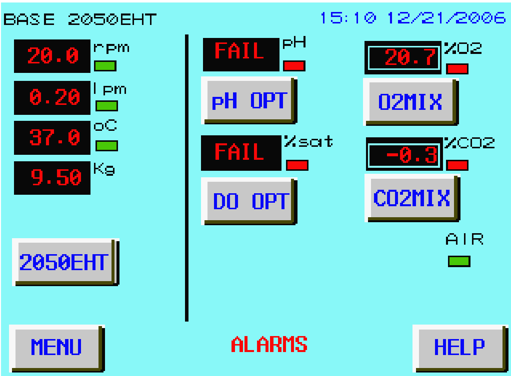
- Source d'alimentation en oxygène (O_2) : pression réglée sur 0,7 à 1 bar (10 à 15 psig)
- Source d'alimentation en dioxyde de carbone (CO_2) : pression réglée sur 0,7 à 1 bar (10 à 15 psig)

Équipements et matériels

- Pompe d'acide : PUMP20 ou pompe fournie par le client
- Pompe de base : PUMP20 ou pompe fournie par le client
- Sonde pH
- Sonde DOOPT
- Solution désinfectante CIDEX pour les sondes pH

Branchement

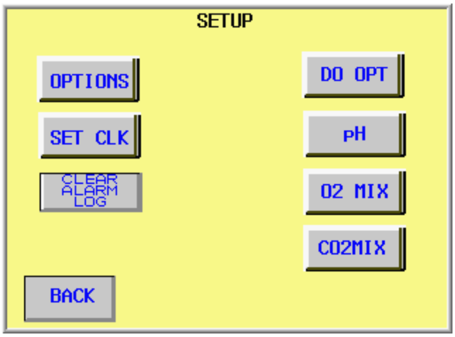
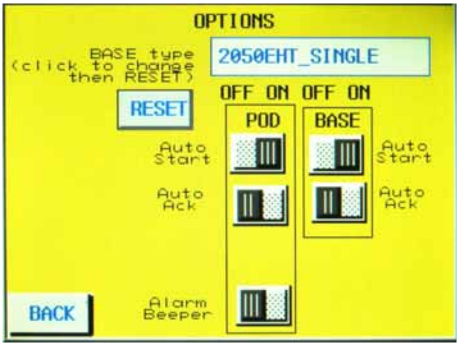
Suivre les instructions ci-dessous pour brancher WAVEPOD.

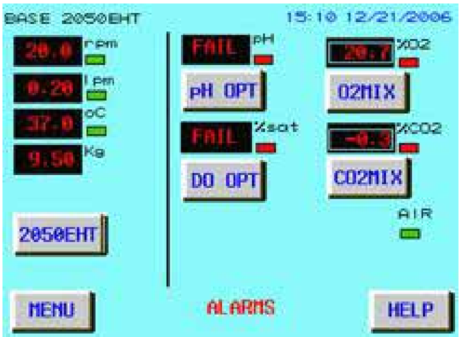
Étape	Mesure
1	Connecter WAVEPOD à une prise de courant mise à la terre. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.
2	Allumer WAVEPOD en appuyant sur l'interrupteur situé sur le panneau arrière en position **I**. *Résultat :* Le voyant Ethernet s'allume et un message s'affiche indiquant : ***BASE not found***. Ce message s'affiche jusqu'à ce qu'un WAVE Bioreactor soit connecté à WAVEPOD. Au bout de quelques secondes, l'écran de présentation s'affiche. 

Connecter une unité de base de bioréacteur

Suivre les instructions ci-dessous pour connecter WAVEPOD à une unité de base de bioréacteur WAVE.

Étape	Mesure
1	Connecter le câble d'interconnexion de l'unité de base WAVEPOD à l'orifice étiqueté **BASE20/50EHT** situé sur le panneau arrière de WAVEPOD.
2	Connecter l'autre extrémité du câble d'interconnexion du connecteur étiquetée **DATAPORT 1** située sur le panneau arrière de l'unité de base WAVE Bioreactor.

Étape	Mesure
3	Sur l'écran tactile WAVEPOD, naviguer sur l'écran ***SETUP***. En démarrant de l'écran de présentation, appuyer sur ***MENU*** pour afficher l'écran ***SYSTEM INFO***, puis appuyer sur ***SETUP*** pour afficher l'écran ***SETUP***.
	
4	Saisir le mot de passe (le mot de passe par défaut est « 2050 »).
5	Sur l'écran ***SETUP*** de l'écran tactile WAVEPOD, appuyer sur ***OPTIONS***. *Résultat :* L'écran ***OPTIONS*** s'affiche.
	
6	Sur l'écran ***OPTIONS***, sélectionner le type d'unité de base.

Étape	Mesure
7	Éteindre WAVEPOD, puis le rallumer pour initier la communication avec l'unité de base du bioréacteur connectée. *Résultat :* Au bout de 20 secondes, l'écran ***SYSTEM INFO*** s'affiche. L'écran de présentation avec les données de l'unité de base connectée s'affiche alors. 

Connecter les pompes d'acide/base

Deux connecteurs DB9 pour la connexion des pompes d'acide et base PUMP20 se trouvent sur le panneau arrière de WAVEPOD. Connecter les pompes comme décrit dans le tableau ci-dessous. Utiliser les câbles fournis avec les modules de pompes.

Connecter...	au connecteur marqué...
la pompe d'acide	**PUMP1**
la pompe de base	**PUMP2**

3.6 Configurer les modules externes de l'instrument

Pour davantage d'informations sur la configuration des modules externes de l'instrument, voir le *WAVE Bioreactor Instrumentation Manual*.

Moniteur de dissolution d'oxygène DOOPT20

Suivre les instructions ci-dessous pour installer le moniteur de dissolution d'oxygène.

Étape	Mesure
1	Connecter le moniteur à une prise de courant mise à la terre. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.
2	Sortir la sonde DOOPT de son emballage. La sonde peut être laissée dans son tube de protection jusqu'à ce qu'un étalonnage de la sonde soit nécessaire.
3	Connecter la sonde DOOPT au connecteur **PROBE** situé sur le panneau avant du moniteur. S'assurer que le bord sur la prise est aligné avec la fente sur le connecteur. Pousser la prise et tourner pour la verrouiller en position.

Contrôleurs de CO_2/air CO2MIX20 et CO2MIX20-R

Suivre les instructions ci-dessous pour installer les contrôleurs de CO_2/air.

Étape	Mesure
1	Connecter l'instrument à une prise secteur mise à la terre. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur en position (**I**).
3	Régler la source de CO_2 externe entre 0,7 et 1 bar (10 et 15 psig). Connecter la source de CO_2 externe à l'orifice **CO2 IN** sur le panneau avant.
4	En cas d'installation de CO2MIX20-R, ajuster la pression de CO_2 sur 0,4 bar à l'aide du bouton du régulateur et la jauge situés sur le panneau avant de l'instrument. Le bouton du régulateur doit être tiré pour procéder au déverrouillage.
5	Si l'air ambiant doit être mélangé au flux de CO_2, laisser l'orifice **AIR IN** déconnecté. Sinon, connecter le mélange d'air souhaité à l'orifice **AIR IN**. La pression de gaz externe doit être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 et 3 psig).
6	Connecter l'orifice **MIX OUT** au filtre d'entrée sur le Cellbag à l'aide de la tubulure fournie. Le mélange CO_2/air est pompé par cet orifice.

O2MIX20 et O2MIX20-R Contrôleurs d'O_2/air

Suivre les instructions ci-dessous pour installer les contrôleurs d'O_2/air.

Étape	Mesure
1	Connecter l'instrument à une prise secteur mise à la terre. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur en position ON. Laisser cinq minutes à l'instrument pour qu'il chauffe et que le résultat se stabilise.
3	Régler la source d'O_2 externe entre 0,7 et 1 bar (10 et 15 psig). Connecter la source d'O_2 externe à l'orifice **O2 IN** sur le panneau avant.
4	En cas d'installation de O2MIX20-R, ajuster la pression d'O_2 sur 0,4 bar à l'aide du bouton du régulateur et la jauge situés sur le panneau avant de l'instrument. Le bouton du régulateur doit être tiré pour procéder au déverrouillage.
5	Si l'air ambiant doit être mélangé au flux d'O_2 , laisser l'orifice **AIR IN** déconnecté. Sinon, connecter le mélange d'air souhaité à l'orifice **AIR IN**. La pression de gaz externe doit être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 et 3 psig).
6	Connecter l'orifice **MIX OUT** au filtre d'entrée sur le Cellbag à l'aide de la tubulure fournie. Le mélange O_2/air est pompé par cet orifice.

Pompe de prélèvement/ alimentation péristaltique PUMP20

Lorsqu'il est utilisé avec un contrôleur LOADCONT20 ou un WAVE Bioreactor 20/50 équipé d'une cellule de mesure, PUMP20 peut être automatiquement allumée puis éteinte pour fournir une vitesse d'avance configurée ou un prélèvement contrôlé. Lorsqu'elle est utilisée avec une fiche de court-circuit, PUMP20 peut être utilisée comme pompe indépendante à vitesse variable.

Suivre toutes les instructions ci-dessous pour installer la pompe d'alimentation/de prélèvement péristaltique.

Utiliser avec LOADCONT20 ou WAVE Bioreactor 20/50

Étape	Mesure
1	Connecter le câble DB9M-M fourni au connecteur à l'arrière de PUMP20.
2	Connecter l'autre extrémité du câble au connecteur **FEED PUMP** ou **HARVEST PUMP** situé sur le panneau arrière de LOADCONT20 ou WAVE Bioreactor 20/50.

Utilisation indépendante

Étape	Mesure
1	Connecter le cordon d'alimentation au connecteur électrique situé sur le panneau arrière de PUMP20 et à une prise de courant mise à la terre.
2	Connecter la fiche de court-circuit au connecteur DB9 sur le panneau arrière de PUMP20. Cela permettra un fonctionnement local.

Contrôleur acide/base pH20

Suivre les instructions ci-dessous pour installer le contrôle acide/base.

Étape	Mesure
1	Connecter pH20 à une prise de courant mise à la terre. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.
2	Connecter la sonde pH au connecteur étiqueté **SENSOR** situé sur le panneau avant de l'unité pH20.
3	Connecter les unités acide/base PUMP20 à pH20 à l'aide des connecteurs DB9 étiquetés **ACID** et **BASE** situés sur le panneau arrière de pH20 et les câbles fournis.

3.7 Transport

Suivre les instructions ci-dessous pour déplacer WAVE Bioreactor 2/10 ou WAVE Bioreactor 20/50.

Étape	Mesure
1	Déconnecter l'instrument de la source d'alimentation.
2	Retirer le porte-Cellbag. L'instrument doit être déplacé sans liquide dessus.
3	Lever l'instrument avec les poignées de levage. L'instrument doit être déplacé par deux personnes.
4	Si l'instrument est installé à un nouvel endroit, consulter les consignes de sécurité et les sections suivantes sur les procédures d'installation.

3.8 Pièces de rechange et accessoires

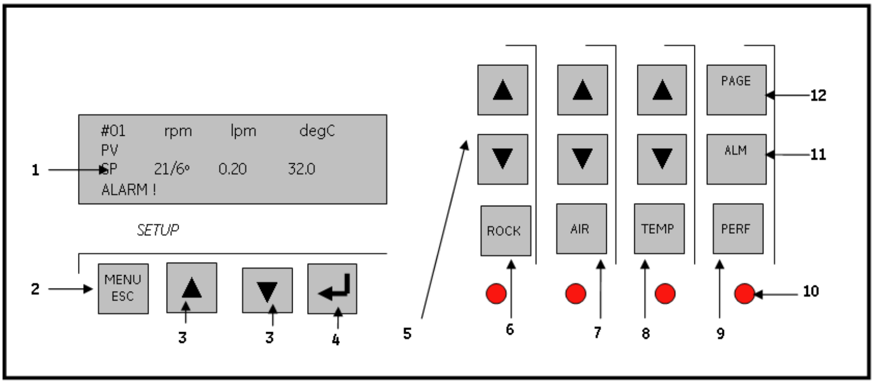
Pour obtenir des informations à jour sur les pièces de rechange et les accessoires, consulter www.gelifesciences.com/wave ou contacter un représentant GE Healthcare local.

4 Systèmes de commande

Ce chapitre décrit le fonctionnement de base des systèmes de commande intégrés dans l'unité de base WAVE Bioreactor et les modules externes de l'instrument. Pour certaines fonctions, il existe différentes options de commande. Pour des instructions détaillées, voir la documentation pertinente pour l'utilisateur figurant dans la *Section 8.2 Références, à la page 142*.

4.1 Système de commande de WAVE Bioreactor 2/10

Le système WAVE Bioreactor 2/10 est contrôlé par les commandes du panneau avant, voir *Figure 4-1*.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Écran LCD	7	Bouton **AIR**
2	Bouton **SETUP MENU ESC**	8	Bouton **TEMP**
3	Boutons flèches vers le haut et le bas **SETUP**	9	Bouton **PERF**
4	Bouton Entrée **SETUP**	10	Voyants LED **ROCK**, **AIR**, **TEMP** et **PERF**
5	Boutons flèches vers le haut et le bas **ROCK**, **AIR** et **TEMP**	11	Bouton **ALM**
6	Bouton **ROCK**	12	Bouton **PAGE**

Figure 4-1. Commandes du panneau avant.

4.1.1 Écran principal de l'écran LCD

Pour l'emplacement de l'écran LCD, voir *Figure 4-1*.



Composant	Fonction
#101	Adresse des communications
rpm	Vitesse d'oscillation (oscillations par minute)
lpm	Débit d'air (litres par minute)
degC	Température (°C)
PV	Valeurs de traitement (réelles) Dans cet exemple, 21 (***rpm***), 0,20 (***lpm***) et 32,0 (***degC***). Ces valeurs ne sont pas affichées lorsque l'instrument est éteint)
SP	Valeurs du point de consigne Dans cet exemple, 21/6° (***rpm***/angle d'oscillation), 0,20 (***lpm***) et 32,0 (***degC***)
ALARM!	***ALARM!*** • Un ***ALARM!*** clignotant indique qu'une nouvelle alarme n'est pas encore acquittée. • Un ***ALARM!*** stable indique qu'une alarme a été acquittée mais non résolue. • Aucune ***ALARM!*** visible indique qu'il n'y a pas d'***ALARM!*** en cours.

Remarque : *Si un autre écran est sélectionné, cet écran s'affiche.*

4.1.2 Oscillation, aération et contrôle du chauffage

Pour l'emplacement des boutons, voir Figure 4-1.

Contrôle de l'oscillation

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton **ROCK** pour lancer l'oscillation. Lorsque l'oscillation est lancée, la LED **ROCK** s'allume.
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut et le bas **ROCK** pour modifier la vitesse d'oscillation (plage de 2 à 40 ***rpm***). La vitesse d'oscillation sélectionnée est indiquée sur la ligne du point de consigne (***SP***).
3	Appuyer sur le bouton **ROCK** pour arrêter l'oscillation si elle est lancée.

Remarque : *Si l'oscillation est obstruée par une main ou tout autre objet, les interrupteurs de sécurité arrêtent instantanément l'oscillation. Réinitialiser l'alimentation pour reprendre le fonctionnement.*

Contrôle de l'aération

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton **AIR** pour lancer l'aération. Lorsque l'aération est lancée, la LED **AIR** s'allume.
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut et le bas **AIR** pour modifier le débit d'air (plage de 0,01 à 0,50 ***lpm***). Le débit d'air sélectionné est indiqué sur la ligne du point de consigne (***SP***).
3	Appuyer sur le bouton **AIR** pour arrêter l'aération si elle est lancée.

Remarque : *La pompe à air s'éteint automatiquement si la pression de sortie dépasse 7,6 cm de* H_2O *pendant plus de 10 secondes. Cela permet d'empêcher toute surpressurisation du sac en cas d'obstruction. Le débit d'air reprend lorsque la pression revient à la normale.*

Contrôle du chauffage

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton **TEMP** pour lancer le chauffage. Lorsque le chauffage est lancé, la LED **TEMP** s'allume.

Étape	Mesure
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut et le bas **TEMP** pour modifier la température (plage de 10 à 50 °C). La température sélectionnée est indiquée sur la ligne du point de consigne (***SP***).
3	Appuyer sur le bouton **TEMP** pour arrêter le chauffage s'il est lancé.

Remarque : *Le système de température s'éteint automatiquement si l'unité n'oscille pas. Cela permet d'empêcher tout point chaud dû à l'immobilisation de liquide. Le contrôle de la température reprend une fois que l'unité se remet à osciller.*

4.1.3 Contrôle de la perfusion

La perfusion requiert qu'un module externe de l'instrument pour la mise en culture de la perfusion, PERFCONT2E, soit installé. Pour l'emplacement des boutons, voir Figure 4-1.

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton **PERF** pour lancer le système de perfusion. Lorsque la perfusion est lancée, la LED **PERF** s'allume.
2	Les paramètres de perfusion peuvent être modifiés à l'aide des menus accessibles en cliquant sur le bouton **SETUP:MENU ESC**.
3	Appuyer sur le bouton **PERF** pour arrêter le système de perfusion.

Appuyer sur le bouton **PAGE** pour voir les données de perfusion et les points de consigne.

```
PERF wt     shot            Σg
PV 01000    000        F000000
SP 01000    030        H000000
                 PERF ON
```

Composant de l'écran PAGE	Fonction
PERF wt	Poids de la perfusion. Le poids net actuel (préfixe ***PV***) et le point de consigne de poids maintenu par la pompe de prélèvement (préfixe ***SP***) s'affichent en grammes.
shot	La perte de poids (ou la prise) en grammes pendant chaque alimentation ou prélèvement.

Composant de l'écran PAGE	Fonction
Σg	L'alimentation cumulée (préfixe ***F***) ou le prélèvement cumulé (préfixe ***H***). Les quantités cumulées peuvent être effacées dans le menu ***SETUP:CLEAR MEMORY***.
PV	Valeurs de traitement (réelles) Dans cet exemple, 21 (***rpm***), 0,20 (***lpm***) et 32,0 (***degC***). Ces valeurs ne sont pas affichées lorsque l'instrument est éteint.
SP	Valeurs du point de consigne Dans cet exemple, 21/6° (***rpm***/angle d'oscillation), 0,20 (***lpm***) et 32,0 (***degC***)
PERF ON / PERF OFF	Indique que la perfusion est lancée/arrêtée.

Remarque : *Appuyer de nouveau sur le bouton* ***PAGE*** *pour retourner au menu principal.*

4.1.4 Alarmes

Étape	Mesure
1	Un ***ALARM!*** clignotant sur l'écran LCD (voir *Fig 4-1*) indique une nouvelle alarme qui n'est pas encore acquittée.
2	Appuyer sur le bouton **ALM** pour voir le résumé de l'alarme à tout moment. Un exemple d'alarme de température (***TMPDEV***, déviation de température) est affiché. 
3	Lorsque l'on appuie sur le bouton **ALM** , le statut de l'alarme passe au statut acquitté et ***ALARM!*** sur l'écran LCD s'arrête de clignoter.
4	Pour résoudre l'alarme, voir *Messages d'alarme, à la page 120* pour une liste des messages d'alarme et prendre les mesures correctives appropriées.
5	Appuyer de nouveau sur le bouton **ALM** pour retourner à l'écran précédent sur l'écran LCD.

4.1.5 Modifier les paramètres de fonctionnement

Avec les boutons **SETUP**, les paramètres affichés peuvent être modifiés. Pour l'emplacement des boutons, voir *Figure 4-1*.

- Appuyer sur le bouton **SETUP MENU ESC** pour accéder à la configuration du menu. Douze menus sont disponibles, lesquels s'ouvrent de façon séquentielle, voir *Tableau 4-1*.
- Appuyer sur le bouton vers le haut ou le bas **SETUP** pour modifier la valeur d'un paramètre.
- Appuyer sur le bouton **SETUP** Entrée (↵) pour enregistrer la valeur d'un paramètre et ouvrir le menu suivant.
- Appuyer sur le bouton **SETUP MENU ESC** lorsque l'on est dans un menu pour retourner à l'écran principal.

Tableau 4-1. Paramètres de fonctionnement disponibles avec le bouton **SETUP MENU ESC**.

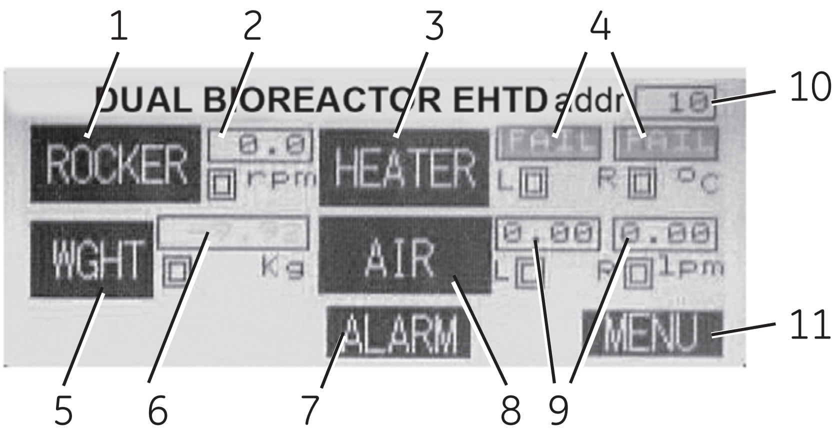
Écran LCD	Fonction
--- SET ANGLE ------- NEW ANGLE = 3 UP / DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***SET ANGLE*** - Modifie l'angle d'oscillation (plage de 2 à 9°)
---SET PERFUSION------- PERFUSION ENABLE ? Y UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***SET PERFUSION*** - Active/désactive l'option de perfusion
---SET TARE--------------- TARE NOW ? N GROSS WT =00000 gm ESC [quit] ENT [accept]	***SET TARE*** - Tare la cellule de charge de la perfusion
---CLEAR MEMORY------- CLEAR CUM VALUES? N UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***CLEAR MEMORY*** - Efface les quantités d'alimentation/de prélèvement cumulées stockées
----SET WEIGHT SP---- WEIGHT SP g= 1000 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***SET WEIGHT SP*** - Établit le point de consigne de contrôle du poids

Écran LCD	Fonction
---SET PERF RATE---- FEED ml/DAY= 1000 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***SET PERF RATE*** - Établit la vitesse de perfusion quotidienne souhaitée
---SET FEED SHOT---- FEED ml/SHOT 50 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***SET FEED SHOT*** - Établit l'injection d'alimentation souhaitée en ml
---CALIB TEMPERATURE OFFSET °C/10= 0 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***CALIB TEMPERATURE*** - Étalonne le capteur de température
----STOP POSITION---- STOP@deg/10= 0 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***STOP POSITION*** - Établit la position d'arrêt de l'échantillon (par défaut, 9°)
-----UNIT ADDRESS---- 101 TO 110 =110 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***UNIT ADDRESS*** - Établit l'adresse de l'unité (plage de 101 à 110)
--AUTOSTART--------------- 0=OFF 1=ON 0 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***AUTOSTART*** -Si l'option ***AUTOSTART*** = 1, les commandes sont automatiquement restaurées à l'état **ON** lors du démarrage après une mise hors tension ou une perte de puissance.
--CAL LEVEL---------------- LEVEL@deg/10= -1 UP/DOWN to change ESC [quit] ENT [accept]	***CAL LEVEL*** - Établit le niveau d'étalonnage. Cela permet d'ajuster le niveau. ***LEVEL@deg/10=*** 1 signifie que 1 est divisé par 10, ce qui donne un décalage de 0,1.

4.2 Système de commande de WAVE Bioreactor 20/50

Le système WAVE Bioreactor 20/50 est commandé par un écran tactile. Les fonctions disponibles de l'écran principal tactile varient selon la configuration du système actuel, voir *Figure 4-2* pour un exemple.

- Les zones noires sont des boutons de fonction. Le fait d'appuyer sur l'un de ces boutons fait s'afficher l'écran détaillé correspondant.
- Les zones affichent les valeurs de divers paramètres, tels que la vitesse, la température et le débit d'air.
- S'il existe des conditions d'alarme, le bouton ***ALARM*** s'affiche en bas de l'écran. Si l'***ALARM*** est nouvelle et n'a pas été acquittée, le bouton ***ALARM*** clignote.



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Contrôle de la vitesse d'oscillation (***ROCKER***)	7	Voyant d'alarme (***ALARM***)
2	Vitesse d'oscillation réelle (***rpm***)	8	Contrôle de l'aération (***AIR***)
3	Contrôle de la chaleur (***HEATER***)	9	Débit d'air réel (***lpm***)
4	Température réelle de Cellbag (***°C***)	10	Bouton ***O2MIX*** pour le contrôle de la concentration en O_2
5	Poids du contrôle de Cellbag (***WGHT***)	11	Configuration du système et autres fonctions (***MENU***)
6	Poids réel du Cellbag (***Kg***)		

Figure 4-2. Exemple d'écran principal montrant un système EHTD d'option Dual. Les fonctions disponibles varient selon la configuration du système.

Chacune des fonctions possède un écran qui s'ouvre en appuyant sur le bouton correspondant. Pour les détails des fonctions du système de commande, voir le manuel d'utilisation WAVE Bioreactor 20/50.

4.2.1 Fonctions générales de l'écran

Fonctions disponibles sur la plupart ou tous les divers écrans fonctionnels.

Fonction	Description
TREND	Appuyer sur le bouton ***TREND*** pour obtenir un graphique pour le paramètre sur une période de 10 minutes.
ALARM	Voir *Section 4.2.8*.
BACK	Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour retourner de l'écran actuel à l'écran principal.

4.2.2 Contrôle de la vitesse d'oscillation

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***ROCKER***.
2	L'écran ***ROCKER*** s'ouvre.



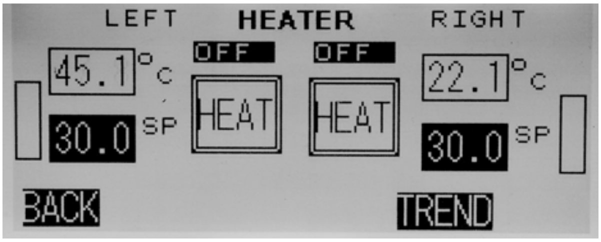
La vitesse d'oscillation actuelle s'affiche dans la zone ***rpm***.

Étape	Mesure
3	Établir le point de consigne de la vitesse d'oscillation en appuyant sur la zone ***SP***. Saisir le point de consigne souhaité (2 à 40 tr/min) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
4	Établir l'angle d'oscillation en appuyant sur la zone ***angle***. Saisir le point de consigne souhaité (2 à 12 degrés) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
5	Appuyer sur ***ROCK*** pour lancer l'oscillation, puis vérifier que l'unité oscille correctement.
6	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ROCK***) pour arrêter l'oscillation.

4.2.3 Contrôle de la température

Remarque : *Le chauffage s'éteint si :*
- le capteur de température est en panne
- l'élément thermique est débranché,
- l'élément thermique est en surchauffe (> 60 °C),
*- l'unité n'oscille pas (cela peut être annulé dans **SETUP**).*

Remarque : *Lorsque l'on utilise un système Dual avec un grand sac unique (20 l, 22 l ou 50 l), utiliser la configuration Single.*

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***HEATER***.
2	L'écran ***HEATER*** s'ouvre (la figure montre un écran de configuration Dual avec deux ensembles de commandes, ***LEFT*** et ***RIGHT***, voir *Section 4.2.9* pour modifier la configuration).  La température actuelle du Cellbag s'affiche dans la zone étiquetée **°C**.
3	Établir le point de consigne de la température en appuyant sur la zone ***SP***. Saisir le point de consigne souhaité (0 à 45 °C) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***HEAT*** pour lancer le chauffage. La sortie de courant de l'élément thermique est représentée dans le barographe (zone rectangulaire à gauche de **°C** et zones ***SP*** dans la partie ***LEFT*** de l'écran et zones à droite de **°C** et ***SP*** dans la partie ***RIGHT*** de l'écran).
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***HEAT***) pour arrêter le chauffage.

4.2.4 Contrôle du poids

Remarque : *Le contrôle du poids requiert la version du système BASE20/50EHT-L.*

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***WGHT***.

Étape	Mesure

2 L'écran ***WEIGHT*** s'ouvre.



Le poids net actuel en kg s'affiche dans la zone ***Kg net***.

3 Établir le point de consigne du poids net en appuyant sur la zone ***SP***. Saisir le point de consigne souhaité (0,2 à 25 kg) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.

4 Lancer la pompe d'alimentation en appuyant sur le bouton ***ON*** sous ***FEED***.

Remarque : *La pompe **FEED** ne s'allume pas si le poids net est supérieur à la limite d'alarme élevée.*

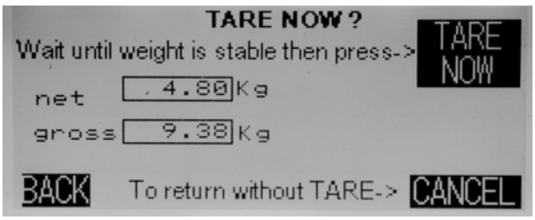
- Le bouton passe à ***OFF*** et le voyant ***Feeding*** s'affiche.
- La pompe d'alimentation fonctionne jusqu'à ce que le poids net soit supérieur au point de consigne.
- Appuyer sur ***OFF*** pour désactiver le contrôleur ***FEED***.

5 Lancer la pompe de prélèvement en appuyant sur le bouton ***ON*** sous ***HARV***.

Remarque : *La pompe de prélèvement (**HARV**) ne s'allume pas si le poids net est inférieur à la limite d'alarme basse.*

- Le bouton passe à ***OFF*** et le voyant ***Harvesting*** s'affiche.
- La pompe de prélèvement fonctionne jusqu'à ce que le poids net soit inférieur au point de consigne.
- Appuyer sur ***OFF*** pour désactiver le contrôleur ***FEED***.

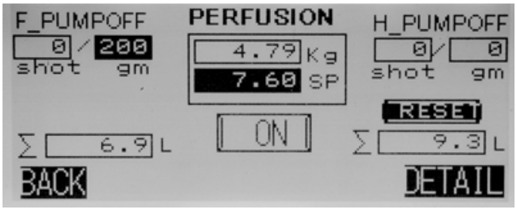
6 Pour établir le poids net à zéro, appuyer sur ***TARE***. L'écran ***TARE NOW?*** s'ouvre.



- Appuyer sur ***TARE NOW*** pour établir le poids net à zéro. Cela ne peut être annulé.
- Appuyer sur ***CANCEL*** pour retourner à l'écran ***WEIGHT***.

Étape	Mesure

7 Pour utiliser le contrôle de perfusion, appuyer sur ***PERFU***. L'écran ***PERFUSION*** s'ouvre.



Le côté gauche de l'écran affiche les informations sur l'alimentation :

- Statut actuel de la pompe d'alimentation : ***F_PUMPOFF*** ou ***F_PUMPON***
- Quantité d'alimentation ajoutée (***shot***)/à ajouter à cette injection (***gm***).
- L'alimentation cumulée (***L***) s'affiche dans la zone *Σ*.

Le côté gauche de l'écran affiche les informations sur le prélèvement :

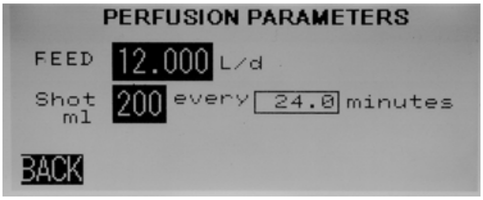
- Statut actuel de la pompe de prélèvement : ***H_PUMPOFF*** ou ***H_PUMPON***
- Quantité de prélèvement retirée (***shot***) /à retirer (***gm***).
- Le prélèvement cumulé (***L***) s'affiche dans la zone *Σ*.

Le poids net actuel en kg s'affiche dans la zone ***Kg***.

8 Appuyer sur le bouton ***RESET*** pour remettre à zéro les quantités cumulées d'alimentation et de prélèvement.

9 Appuyer sur le bouton ***DETAIL***.

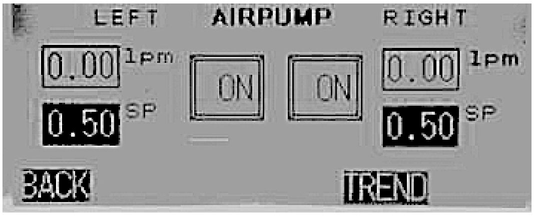
10 L'écran ***PERFUSION PARAMETERS*** s'ouvre.



- Établir l'alimentation totale par jour (***L/d***) en appuyant sur la zone ***FEED***. Saisir le point de consigne souhaité sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
- Établir le volume d'alimentation par injection en appuyant sur la zone ***Shot ml***. Saisir le point de consigne souhaité sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
- La période en minutes entre chaque injection est calculée par les valeurs établies pour l'alimentation totale par jour et le volume d'alimentation par injection.

Étape	Mesure
11	Établir le point de consigne du poids net en appuyant sur la zone ***SP***. Saisir le point de consigne souhaité (0,2 à 25 kg) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
12	Appuyer sur ***ON*** pour lancer le contrôle de l'alimentation et du prélèvement. • La pompe d'alimentation et la pompe de prélèvement sont activées lorsque le poids dépasse le point de consigne. • Le bouton ***ON*** passe à ***OFF***. Appuyer sur ***OFF*** pour désactiver le contrôleur de perfusion.

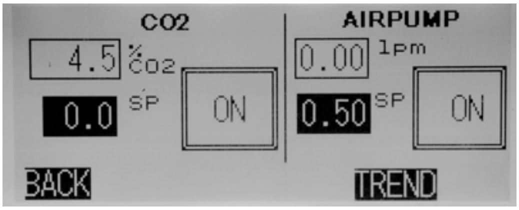
4.2.5 Contrôle de l'aération

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***AIR***.
2	L'écran ***AIRPUMP*** s'ouvre (la figure montre un écran de configuration Dual)  Le débit d'air actuel s'affiche dans la zone ***lpm***.
3	Établir le point de consigne d'aération en appuyant sur la zone ***SP*** souhaitée. Saisir le point de consigne souhaité (0 à 0,5 Lpm) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***ON*** (gauche ou droite dans la configuration Dual) pour lancer la pompe à air.
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ON***) pour arrêter la pompe à air.

4.2.6 Contrôle de la concentration en CO_2/ aération

Remarque : *Le contrôle de la concentration en CO_2 requiert la configuration d'instrument BASE20/50EHTD-CO2.*

Le débit d'air est requis pour que le contrôleur de CO_2 fonctionne correctement. Par souci de praticité, les commandes de débit d'air sont fournies à droite de l'écran ***CO2***. Pour des informations sur le contrôle du débit d'air, voir *Section 4.2.7*.

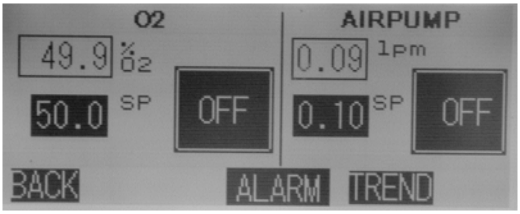
Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***CO2***.
2	L'écran ***CO2 / AIRPUMP*** s'ouvre.  La concentration actuelle en CO_2 s'affiche dans la zone ***% CO2***.
3	Établir le point de consigne de concentration en CO_2 en appuyant sur la zone ***SP*** souhaitée. Saisir le point de consigne souhaité (0 à 15 %) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***ON*** pour mettre en marche la pompe à air.
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ON***) pour arrêter la pompe à air.

Remarque : *Le gaz CO_2 doit être connecté à droite de l'unité. La pression doit être réglée entre 10 et 15 psig et capable de fournir au moins 0,2 Lpm.*

4.2.7 Contrôle de la concentration en O_2/ aération

Remarque : *Le contrôle de la concentration en O_2 requiert la configuration de l'instrument BASE20/50EHTD-O2.*

Le débit d'air est requis pour que le contrôleur d'O_2 fonctionne correctement. Par souci de praticité, les commandes de débit d'air sont fournies à droite de l'écran ***O2***. Pour des informations sur le contrôle du débit d'air, voir *Section 4.2.7*.

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***O2***.
2	L'écran ***O2 / AIRPUMP*** s'ouvre.  La concentration actuelle en O_2 s'affiche dans la zone ***% O2***.
3	Établir le point de consigne de concentration en O_2 en appuyant sur la zone ***SP*** souhaitée. Saisir le point de consigne souhaité (21 à 50 %) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre, puis appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***ON*** pour mettre en marche la pompe à air.
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ON***) pour arrêter la pompe à air.

Remarque : *Le gaz O_2 doit être connecté à droite de l'unité. La pression doit être réglée entre 10 et 15 psig et capable de fournir au moins 0,2 Lpm.*

4.2.8 Alarmes

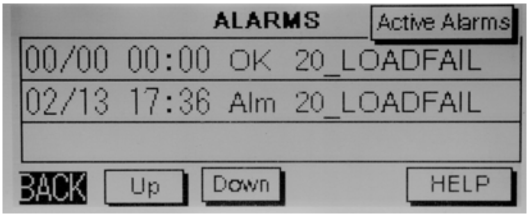
Une nouvelle alarme est indiquée par :

- Un bouton ***ALARM*** clignotant s'affiche en bas de l'écran.
- La couleur de l'écran devient rouge. Cela indique que l'alarme n'a pas été acquittée.
- Un bip se fait entendre. Le bip peut être désactivé, voir *WAVE Bioreactor 20/50* Operator Manual.

Pour gérer une alarme

Toutes les alarmes ont un code spécifique et sont horodatées pour faciliter le dépannage (*Messages d'alarme, à la page 126*).

Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur le bouton ***ALARM***.

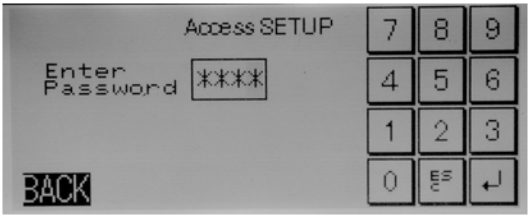
Étape	Mesure
2	L'écran ***ALARMS*** s'ouvre. Cette mesure acquitte également l'alarme et refait passer la couleur de l'écran à verte. 
3	Sur l'écran ***ALARMS***, chaque alarme est enregistrée. Chaque message d'alarme possède : • La date et l'heure auxquelles l'alarme est survenue ou lorsqu'elle a été résolue. • Statut de l'alarme (***Alm*** = non résolue, ***OK*** = résolue). • Code d'alarme et brève description, voir *Messages d'alarme, à la page 126* (trait de soulignement entre).
4	Appuyer sur les boutons ***Up*** ou ***Down*** pour faire défiler la liste d'antécédents des alarmes.
5	Pour accéder à un écran d'aide pour les alarmes, appuyer sur l'alarme souhaitée pour la mettre en surbrillance, puis appuyer sur ***HELP***.
6	Pour obtenir une liste des alarmes actuellement actives, appuyer sur le bouton ***Active Alarms***. 
7	Résoudre le problème de l'alarme.
8	Lorsqu'une alarme a été acquittée, le bouton ALARM en bas de l'écran principal s'arrête de clignoter. Il reste visible aussi longtemps qu'une condition d'alarme existe.
9	Pour voir les antécédents d'alarme et la liste des alarmes actives, appuyer sur le bouton ***ALARM*** à l'écran principal (si visible) ou appuyer sur ***MENU***, puis ***ALARM*** sur l'écran ***MENU***.

Étape	Mesure
10	Les antécédents d'alarme sont stockés dans l'écran tactile. Les antécédents d'alarme sont conservés même en cas de coupure de courant. Les 1000 dernières alarmes sont conservées. Si l'écran tactile est interchangé entre les unités de base, les antécédents d'alarme sont perdus.
11	Acquittement automatique : Normalement, l'utilisateur doit acquitter toute nouvelle alarme en appuyant sur le bouton ***ALARM*** pour afficher l'écran d'antécédents d'alarme. Si la fonction ***AUTOACK*** est configurée sur ***ON*** sur l'écran ***SETUP:OPTIONS***, alors toutes les alarmes sont automatiquement acquittées. Aucun avertissement n'est généré, mais l'alarme est encore enregistrée.
12	Contacts d'alarme S'il existe une condition d'alarme, cela déclenche ***UNIT ALARM***. Cela établit le contact d'alarme externe. ***UNIT ALARM*** devient ***OFF*** uniquement si aucune condition d'alarme n'est présente.

4.2.9 Modifier les paramètres de fonctionnement

Pour obtenir des instructions détaillées, voir le WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual.

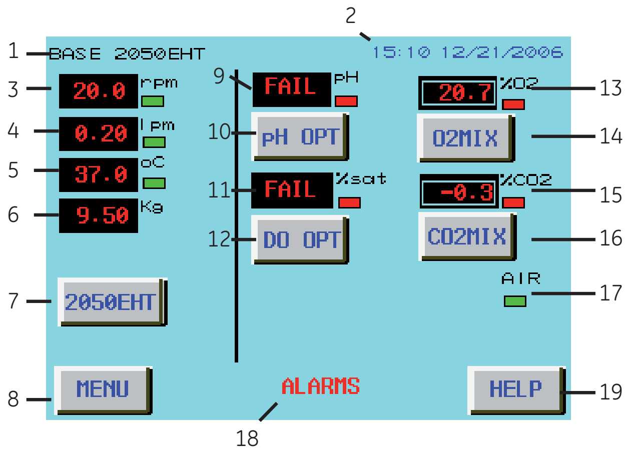
Étape	Mesure
1	Sur l'écran principal (*Fig 4-2*), appuyer sur ***MENU***.
2	L'écran ***MENU*** s'ouvre.  L'écran MENU affiche les informations sur le système.
3	Appuyer sur ***ALARM*** pour ouvrir l'écran ***ALARMS*** décrit dans *Section 4.2.8*.
4	Appuyer sur le bouton ***SETUP*** pour modifier la configuration de l'instrument.

Étape	Mesure
5	L'écran ***Access SETUP*** s'ouvre.  Cliquer sur la zone ***Enter Password***, puis saisir le mot de passe (le mot de passe par défaut est 2050), suivi de la touche ↵.
6	L'écran ***SETUP*** s'ouvre.  • La liste des boutons de configuration affichée dépend de la configuration de l'instrument et seuls les boutons de configuration utiles s'affichent. • Toutes les sélections sont conservées dans une mémoire non volatile et doivent être conservées lors de la mise hors tension. • Appuyer sur le bouton souhaité pour modifier la configuration pour les paramètres d'instrument correspondants, voir WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual pour les détails.

4.3 Système de commande de WAVEPOD

Le module externe de l'instrument WAVEPOD associe un nombre d'instruments à utiliser avec le système WAVE Bioreactor. Il peut fournir un contrôle et une mesure de la dissolution d'oxygène, un contrôle et une mesure du pH, un contrôle de l'aération et un ajout de gaz O_2 et/ou CO_2.

Une unité WAVEPOD est contrôlée par un écran tactile. Sur l'écran tactile, il y a plusieurs écrans de contrôle utilisés pour le contrôle de WAVEPOD. L'écran principal (présentation) s'affiche dans la *Figure 4-3*. Il faut noter que seules les fonctions disponibles dans la configuration du système actuelle s'affichent.

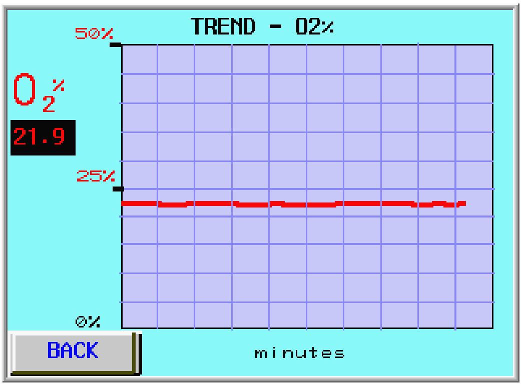


Pièce	Description	Pièce	Description
1	Unité de base Bioreactor connectée	11	Dissolution d'oxygène mesurée (***%sat***)
2	Heure et date	12	Bouton ***DO OPT*** pour le contrôle de la dissolution d'oxygène
3	Vitesse d'oscillation réelle (***rpm***)	13	O_2 mesuré (***%O2***)
4	Valeur d'aération réelle (***lpm***)	14	Bouton ***O2MIX*** pour le contrôle de la concentration en O_2
5	Valeur de température réelle (**°C**)	15	CO_2 mesuré (***%CO2***)
6	Option de perfusion uniquement : Valeur de poids net réelle (***Kg***)	16	Bouton ***CO2MIX*** pour le contrôle de la concentration en CO_2
7	Bouton (***2050EHT***) de l'unité de base Bioreactor connectée	17	Voyant d'aération (vert = sous tension/rouge = hors tension)
8	Bouton ***MENU*** pour les paramètres de fonctionnement	18	Bouton ***ALARMS***, s'il est présent, il indique une alarme ou plus
9	***pH*** mesuré		
10	Bouton ***pH OPT*** pour le contrôle du pH	19	Bouton ***HELP*** pour les informations de divers paramètres.

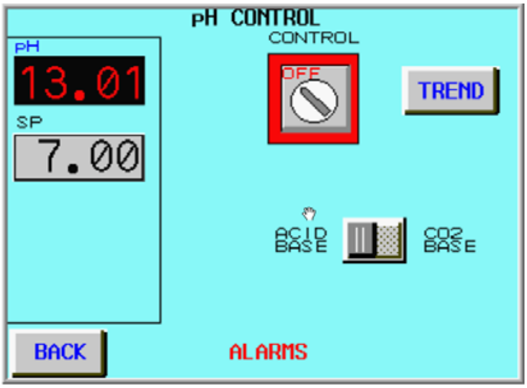
Figure 4-3. Écran principal WAVEPOD. Les barres vertes/rouges indiquent que les valeurs réelles sont en-dehors/dans les limites du point de consigne.

4.3.1 Boutons généraux

Fonctions disponibles sur la plupart ou tous les divers écrans fonctionnels.

Fonction	Description
TREND	Appuyer sur le bouton ***TREND*** pour obtenir un graphique pour le paramètre sur une période de 10 minutes. WAVEPOD ne conserve pas les tendances à long terme. Un écran ***TREND*** type est affiché ci-dessous. 
ALARMS	Voir *Section 4.3.8*.
BACK	Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour retourner de l'écran actuel à l'écran principal.

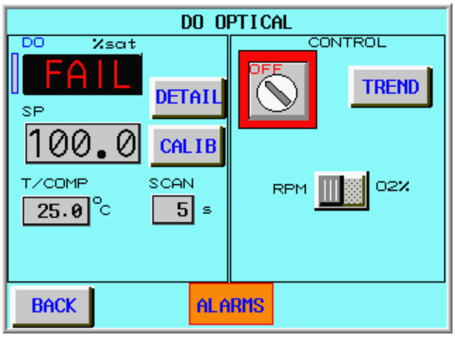
4.3.2 Contrôle du pH

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton ***pH OPT*** sur l'écran principal (*Fig 4-3*).
2	L'écran ***pH CONTROL*** s'ouvre.  L'écran ***pH CONTROL*** fournit : • Zone de présentation du pH réel (***pH***) • Zone de présentation du pH du point de consigne (***SP***) • Bouton de contrôle du pH (***CONTROL ON/OFF***) • Sélection des options de contrôle ***ACID BASE***/***CO2 BASE*** • Boutons ***TREND***, ***ALARMS*** et ***BACK***.
3	Cliquer sur la zone de présentation ***SP*** pour modifier la valeur du point de consigne du pH. • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir un nouveau point de consigne (plage de pH entre 5 et 9). • Appuyer sur la touche **ENT** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
4	Appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour lancer le contrôle du pH. • Le bouton devient vert et affiche ***ON***. • Le fait d'appuyer de nouveau dessus désactive le contrôle du pH et le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

Étape	Mesure
5	Appuyer sur la sélection des options de contrôle ***ACID BASE***/***CO2 BASE*** pour sélectionner le mode de contrôle du pH. • Option ***ACID BASE*** : Contrôle du pH par les pompes d'acide/base. • Option ***CO2 BASE*** : Contrôle du pH par la concentration en CO_2 et une pompe de base.

4.3.3 Contrôle de dissolution de l'oxygène

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** sur l'écran principal (*Fig 4-3*).
2	L'écran ***DO OPTICAL*** s'ouvre.



L'écran ***DO OPTICAL*** fournit :

- Graphique à barres de la sonde DO (à gauche du champ de concentration en DO réelle (***DO %sat***))
- Zone de présentation de la concentration en DO réelle (***DO %sat***).
- Zone de présentation du DO du point de consigne (***SP***) montrant la valeur du point de consigne de la dissolution d'oxygène.
- Zone de présentation ***T/COMP*** (**°C**)
- Bouton ***DETAIL***
- Bouton ***CALIB***
- Zone de présentation ***SCAN*** (***s***)
- Bouton ***CONTROL ON/OFF***
- Sélection des options de contrôle ***RPM***/***O2%***
- Boutons ***TREND***, ***ALARMS*** et ***BACK***.

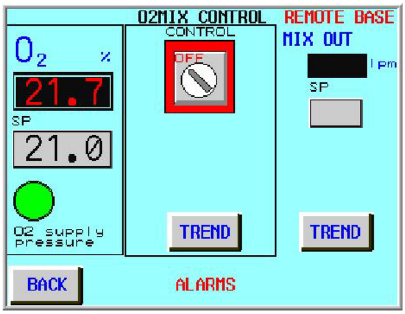
Étape	Mesure
3	Le graphique à barres de la sonde DO indique l'état de la sonde DO. Lorsque le graphique est vert, la sonde fonctionne. Lorsque la barre verte atteint la partie inférieure, le graphique devient rouge indiquant que la sonde doit être remplacée.
4	Appuyer sur la zone de présentation ***SP***. • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir un nouveau point de consigne (plage de saturation entre 0 et 100 +/- 0,5 %). • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
5	Appuyer sur la zone de présentation ***T/COMP***. • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir une nouvelle température de point de consigne de la sonde DO. Elle est utilisée pour la compensation de température. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
6	Appuyer sur ***DETAIL*** pour ouvrir une fenêtre contextuelle affichant divers paramètres de sonde, tels que l'amplitude et la phase du signal. Cet affichage est utile pour le dépannage.
7	Appuyer sur ***CALIB*** pour étalonner la sonde DO. • Un écran de réglage de sonde s'ouvre. • Suivre les instructions affichées à l'écran. • Appuyer sur ***CLOSE*** une fois l'étalonnage réalisé. ***Remarque :*** *Voir également Section 6.4.* 
8	Appuyer sur la zone de présentation ***SCAN*** pour configurer l'heure entre les résultats de DO successifs. • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir une nouvelle heure de point de consigne de la sonde DO (plage entre 1 et 99 secondes). • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
9	Appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour lancer le contrôle de la dissolution d'oxygène (DO). • Le bouton devient vert et affiche ***ON***. • Le fait d'appuyer de nouveau dessus désactive le contrôle de la DO et le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

Étape	Mesure
10	Sélection des options de contrôle ***RPM/O2%*** • Option de vitesse d'oscillation (***RPM***) : Contrôle de la dissolution d'oxygène par changement de la vitesse d'oscillation. • Option de concentration en O_2 (***O2%***) : Contrôle de la dissolution d'oxygène par changement de la concentration en O_2.

4.3.4 Contrôle de l'aération

Voir la *Section 4.3.5* ou la *Section 4.3.6*.

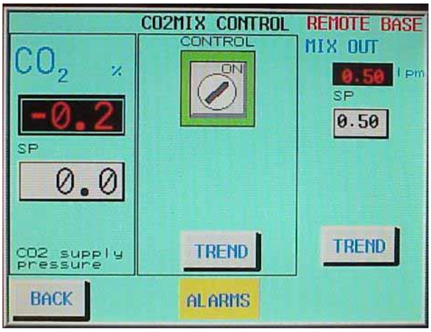
4.3.5 Contrôle de la concentration en O_2

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton ***O2MIX*** sur l'écran principal (*Fig 4-3*).
2	L'écran ***O2MIX CONTROL*** s'ouvre. Le débit d'air est requis pour que le contrôleur d'O_2 fonctionne correctement. Les contrôles de débit d'air sont fournis à droite de l'écran ***O2MIX CONTROL*** (***REMOTE BASE***)  L'écran ***O2MIX CONTROL*** fournit : • Zone de présentation de la concentration en O_2 réelle (***O_2 %***). • Zone de présentation de l'O_2 (***SP***) du point de consigne montrant la valeur du point de consigne en concentration en O_2. • Voyant ***O2 supply pressure*** (un cercle vert indique que la concentration en O_2 se trouve dans les valeurs du point de consigne). • Bouton ***CONTROL ON/OFF*** • Zone de présentation du débit d'air réel (***REMOTE BASE MIX OUT***) (***lpm***) • Zone de présentation du débit d'air du point de consigne (***REMOTE BASE MIX OUT***) (***SP***) • Boutons ***TREND***, ***ALARMS*** et ***BACK***.

Étape	Mesure
3	Appuyer sur la zone de présentation de l'O_2 ***SP*** du point de consigne. • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir un nouveau point de consigne (plage de 0 à 50 % d'O_2, la plage de contrôle est comprise entre 21 et 40 % +/- 0,6 %, 41 à 50 % +/- 1,0 %). • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
4	Appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour lancer le contrôle de l'O_2. • Le bouton devient vert et affiche ***ON***. • Le fait d'appuyer de nouveau dessus désactive le contrôle de la DO et le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.
5	En option : Le point de consigne de l'O_2 peut être configuré à distance par un autre contrôleur (***RSP, Remote Set Point***). Lorsque l'option est active, un message clignotant, ***RSP from DO***, s'affiche.
6	Appuyer sur la zone de présentation***SP*** de concentration en O_2 du point de consigne d'aération (***MIX OUT***). • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir un nouveau point de consigne (plage entre 0 et 0,5 Lpm). • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
7	Appuyer sur ***AIR ON/OFF*** pour lancer le contrôle de l'aération. • Le bouton devient vert et affiche ***ON***. • Le fait d'appuyer de nouveau dessus désactive le contrôle de l'aération et le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

4.3.6 Contrôle de la concentration en CO_2

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton ***CO2MIX*** sur l'écran principal (*Fig 4-3*).
2	L'écran ***CO2MIX CONTROL*** s'ouvre. Le débit d'air est requis pour que le contrôleur de CO_2 fonctionne correctement. Les contrôles de débit d'air sont fournis à droite de l'écran ***CO2MIX CONTROL*** (***REMOTE BASE***)



L'écran ***CO2MIX CONTROL*** fournit :

- Zone de présentation de la concentration en CO_2 réelle (***CO2 %***).
- Zone de présentation du CO_2 (***SP***) du point de consigne montrant la valeur du point de consigne de la concentration en CO_2.
- Voyant ***CO2 supply pressure*** (un cercle vert indique que la concentration en CO_2 se trouve dans les valeurs du point de consigne).
- Bouton ***CONTROL ON/OFF***
- Zone de présentation du débit d'air réel (***REMOTE BASE MIX OUT***) (***lpm***)
- Zone de présentation du débit d'air du point de consigne (***REMOTE BASE MIX OUT***) (***SP***)
- Boutons ***TREND***, ***ALARMS*** et ***BACK***.

Étape	Mesure
3	Appuyer sur la zone de présentation du CO_2 ***SP*** du point de consigne. • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir un nouveau point de consigne (plage entre 0 et 15 % de CO_2). • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
4	Appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour lancer le contrôle du CO_2. • Le bouton devient vert et affiche ***ON***. • Le fait d'appuyer de nouveau dessus désactive le contrôle de la DO et le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

Étape	Mesure
5	En option : Le point de consigne du CO_2 peut être configuré à distance par un autre contrôleur (***RSP, Remote Set Point***). Lorsque l'option est active, un message clignotant, ***RSP from pH***, s'affiche.
6	Appuyer sur la zone de présentation ***SP*** de la concentration en CO_2 du point de consigne de l'aération (***MIX OUT***). • Un clavier de saisie de données s'ouvre. • Saisir un nouveau point de consigne (plage entre 0 et 1,00 Lpm). • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
7	Appuyer sur ***AIR ON/OFF*** pour lancer le contrôle de l'aération. • Le bouton devient vert et affiche ***ON***. • Le fait d'appuyer de nouveau dessus désactive le contrôle de l'aération et le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

4.3.7 Contrôle de l'unité de base Bioreactor

Une unité de base WAVE Bioreactor 20/50 peut être commandée à distance à partir de WAVEPOD. Si l'unité de base Bioreactor est connectée et fonctionne, les données globales s'affichent à gauche de l'écran principal (*Fig 4-3*).

Appuyer sur le bouton (***2050EHT***) de l'unité de base Bioreactor. Consulter le WAVEPOD *Operator Manual* pour plus d'instructions.

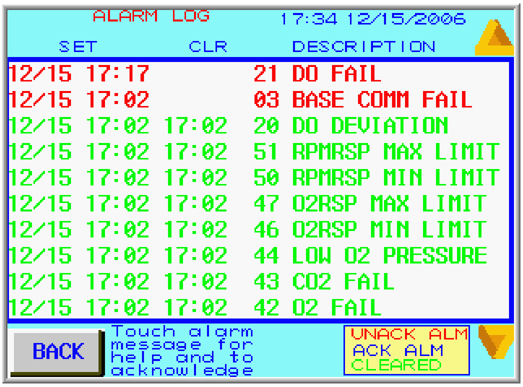
4.3.8 Alarmes

Toutes les alarmes sont horodatées et comportent une brève description afin de faciliter le dépannage, voir (*Messages d'alarme, à la page 131*) pour une liste des alarmes.

Le bip d'alarme se déclenche chaque fois qu'une nouvelle alarme survient. Le bip peut être désactivé (***ALM BEEPER OFF***) à partir de l'écran SETUP OPTIONS.

Étape	Mesure
1	Un bouton rouge clignotant ***ALARMS*** apparaît en bas de l'écran affiché pour indiquer une nouvelle alarme. En outre, un bip se déclenche (pour le désactiver, voir *Section 4.3.9*).
2	Appuyer sur le bouton ***ALARMS*** pour accéder à l'écran d'antécédents d'alarme. Cette mesure acquitte également l'alarme, fait devenir le bouton ***ALARMS*** jaune et arrête le clignotement. Le bouton ALARMS reste visible jusqu'à ce que toutes les alarmes soient résolues.

Étape	Mesure
3	L'écran ***ALARM LOG*** s'ouvre.



Chaque saisie d'alarme comporte la date et l'heure, le numéro d'alarme, la description et l'état (rouge=alarmes actuellement non acquittées, bleu=alarmes examinées, vert=alarmes résolues).

Les antécédents d'alarme sont conservés lors d'une coupure de courant ou de la mise hors tension. Les 1000 dernières alarmes sont conservées.

- Utiliser les flèches de défilement vers le haut et le bas pour faire défiler le journal d'alarmes.
- Les antécédents d'alarme peuvent être effacés de façon permanente du menu ***SETUP*** (***MENU:SETUP: CLEAR ALARM LOG)***.
- Pour examiner une alarme, appuyer sur le message d'alarme. Cela fait apparaître une fenêtre contextuelle avec davantage d'informations sur l'alarme. Le message d'alarme devient bleu, indiquant que l'alarme a été examinée.

Étape	Mesure
4	Le ***ALARM LOG*** peut être examiné à tout moment en appuyant sur le bouton ***ALARMS*** à partir de l'écran principal (*Fig 4-3*) ou en appuyant sur le bouton ***REVIEW ALARMS*** sur l'écran ***SYSTEM INFO***.

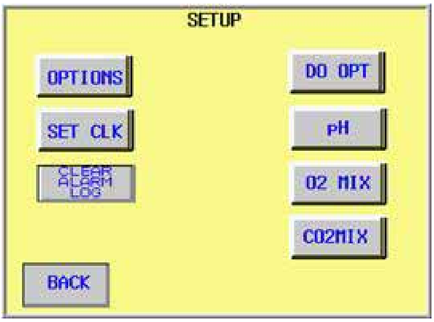
4.3.9 Modifier les paramètres de fonctionnement

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton ***MENU*** sur l'écran principal (*Fig 4-3*).
2	L'écran ***SYSTEM INFO*** s'ouvre.



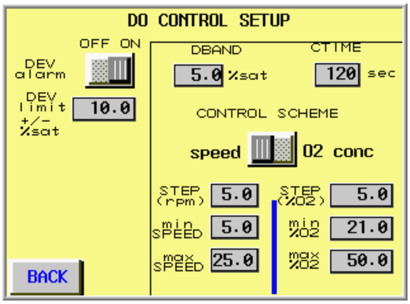
L'écran ***SYSTEM INFO*** fournit :

- Numéro de série de WAVEPOD (***POD serial #***)
- Numéro de version du PLC (***PLC ver***)
- Version du programme de l'écran tactile (***TPanel ver***)
- Date de la compilation (***Compiled***)
- ***ALARM STATUS***, pour baies 1 et 3 (***B1&3)***, baies 2 et 4 (***B2&4***) et unité de base Bioreactor (***BASE***).
  Statut :
  - Vert = Aucune alarme actuelle (***ALM***)/alarme acquittée (***ACK***)/ communication (***COM***)
  - Rouge = Alarme actuelle (***ALM***)/alarme non acquittée (***ACK***)/ pas de communication (***COM***)
- Le bouton ***REVIEW ALARMS*** fournit le statut de l'alarme actuelle, voir *Section 4.3.8*.
- Bouton ***SETUP***, voir Étape 3.

Étape	Mesure
3	Appuyer sur ***SETUP*** sur l'écran ***SYSTEM INFO***. Un écran de saisie de mot de passe S'OUVRE. Le mot de passe empêche le personnel non autorisé d'accéder aux paramètres SETUP. Le mot de passe par défaut est 2050.  • Appuyer sur le bouton ***XXXX***, saisir le mot de passe, puis appuyer sur ***ENT***. • Appuyer sur le bouton ***PROCEED*** qui s'affiche.
4	L'écran ***SETUP*** s'ouvre. Les options disponibles sur l'écran ***SETUP*** dépendent de la configuration spécifique du système. Pour la description détaillée des paramètres de configuration, voir le WAVEPOD *Operator Manual*. 
5	Cliquer sur le bouton ***OPTIONS*** pour configurer le type d'unité de base Bioreactor, démarrage automatique après coupure de courant (on/off), acquittement automatique des alarmes (on/off) et bip d'alarme (on/off).
6	Cliquer sur le bouton ***SET CLK*** pour configurer l'heure de l'instrument.
7	Cliquer sur le bouton ***CLEAR ALARM LOG*** pour effacer le journal d'alarmes stocké. Le journal d'alarmes ne peut être récupéré.

Étape	Mesure

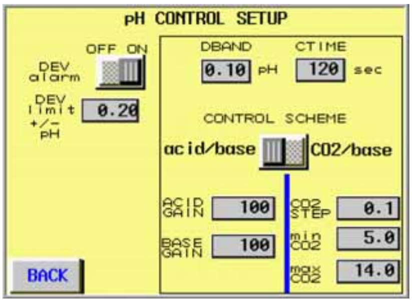
8 Cliquer sur le bouton ***DO OPT***.



Sur l'écran ***DO CONTROL SETUP***, il est possible de configurer :

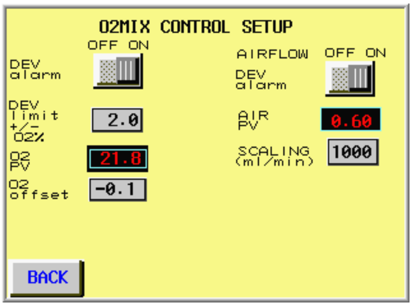
- L'alarme de déviation (***DEV alarm***), ***ON/OFF***
- Les limites de déviation (***DEV limit***), plage comprise entre 0 et 10 %
- La plage de zone morte pour la DO (***DBAND***), plage comprise entre 0 et 10 %
- Temps de cycle (***CTIME***), il s'agit du temps pour que l'acide/base ou le CO_2 change pour produire un résultat de pH stable, plage comprise entre 10 et 999 secondes.
- Valeurs du point de consigne pour la vitesse d'oscillation (tr/min) et l'O_2 (***CONTROL SCHEME***).

9 Cliquer sur le bouton ***pH***.

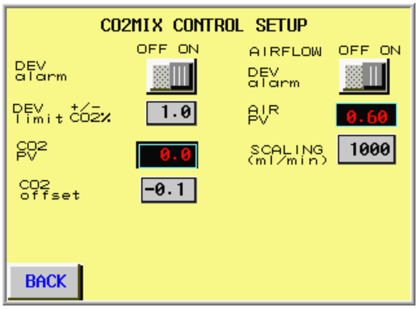


Sur l'écran ***pH CONTROL SETUP***, il est possible de configurer :

- Alarme de déviation du pH (***DEV alarm***), ***ON/OFF***
- Limites de déviation (***DEV limit***), plage comprise entre une unité de pH de 0,0 et 1,0
- Plage de zone morte pour le pH (***DBAND***), plage comprise entre une unité de pH de 0,0 et 1,0
- Temps de cycle (***CTIME***), il s'agit du temps pour que l'acide/base ou le CO_2 change pour produire un résultat de pH stable, plage comprise entre 10 et 300 secondes.
- Valeurs du point de consigne pour l'acide, la base et le CO_2 (***CONTROL SCHEME***).

Étape	Mesure
10	Cliquer sur le bouton ***O2 MIX***.  Sur l'écran ***O2MIX CONTROL SETUP***, il est possible de : • Configurer l'alarme de déviation de la concentration en O_2 (***DEV alarm***), ***ON/OFF***. • Configurer la zone morte de l'alarme de déviation de l'O_2 (limites de déviation, ***DEV limit***) plage comprise entre 0 % et 5,0 %. • Voir la concentration en O_2 réelle (***O2 PV***). • Configurer ***O2 OFFSET***, de petits ajustements des paramètres de la concentration en O_2 peuvent être apportés en changeant le décalage. • Configurer l'alarme de déviation de débit d'air (***AIRFLOW DEV alarm***), ***ON/OFF***. La limite de déviation est fixée à 0,02 Lpm. • Configurer ***SCALING (ml/min)*** : de petits ajustements de débit d'air peuvent être apportés en changeant la capacité.

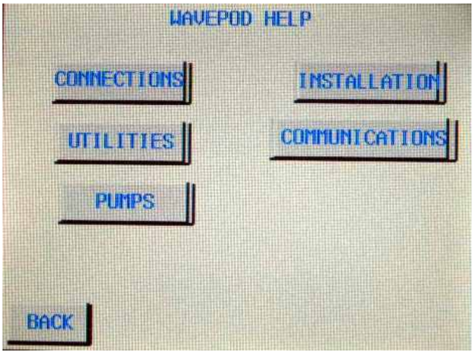
Étape	Mesure
11	Cliquer sur ***CO2MIX button***.



Sur l'écran ***CO2MIX CONTROL SETUP***, il est possible de :

- Configurer l'alarme de déviation de la concentration en CO_2 (***DEV alarm***), ***ON/OFF***.
- Configurer la zone morte de l'alarme de déviation de la concentration en CO_2 (***DEV limit***), ***+/- CO2%***, plage comprise entre 0,0 et 5,0 %.
- Voir la concentration en CO_2 réelle (***CO2 PV***).
- Configurer ***CO2 OFFSET***, de petits ajustements des paramètres de la concentration en CO_2 peuvent être apportés en changeant le décalage.
- Alarme de déviation de débit d'air (***AIRFLOW DEV alarm***), ***ON/OFF***. La limite de déviation est fixée à 0,02 Lpm.
- Configurer ***SCALING (ml/min)*** : de petits ajustements de débit d'air peuvent être apportés en changeant la capacité.

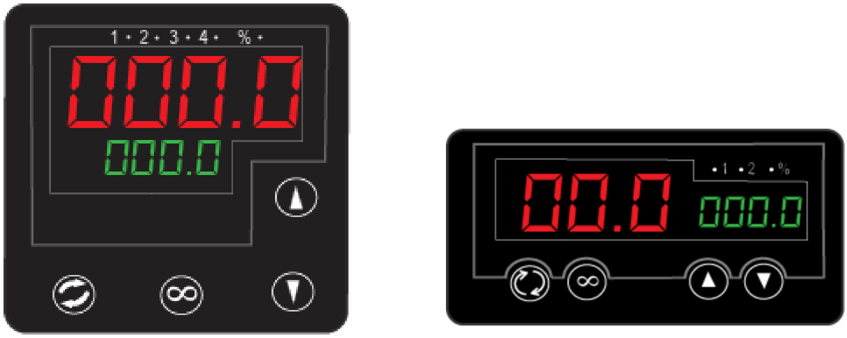
4.3.10 Aide

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton ***HELP*** sur l'écran principal (*Fig 4-3*).
2	L'écran ***WAVEPOD HELP*** s'ouvre. 
3	Pour davantage d'informations sur différents sujets, cliquer sur le bouton correspondant, voir WAVEPOD *Operator Manual* pour les détails.
4	Cliquer sur le bouton ***BACK*** pour retourner à l'écran principal.

4.4 Systèmes de commande des modules externes de l'instrument

4.4.1 Contrôleurs communs de traitement

Plusieurs modules externes de l'instrument pour WAVE Bioreactor 2/10 et WAVE Bioreactor 20/50 sont disponibles. Des contrôleurs de traitement de deux tailles sont intégrés dans des modules externes de l'instrument dans lesquels les valeurs réelles et de point de consigne peuvent être vues et les valeurs de point de consigne modifiées, voir la *Figure 4-4* et le *Tableau 4-2*.



Composant du contrôleur	Fonction
• 1, 2, 3, 4 (Grand contrôleur) • 1, 2 (Petit contrôleur)	Les voyants de sortie s'allument lorsque la sortie correspondante est activée.
%	Le voyant auto/manuel s'allume lorsque la sortie correspondante est activée.
Affichage supérieur : chiffres rouges	Montre la valeur de traitement ou la valeur de paramètre
Affichage inférieur : chiffres verts	Montre le point de consigne ou le nom du paramètre.
Bouton Avancer	Appuyer dessus pour afficher les composants ou paramètres du menu
Bouton flèche vers le haut	Appuyer dessus pour augmenter le point de consigne ou le paramètre
Bouton flèche vers le bas	Appuyer dessus pour réduire le point de consigne ou le paramètre
Bouton Accueil	Appuyer dessus pour revenir à un fonctionnement normal

Figure 4-4. Grand contrôleur de traitement (gauche) et petit contrôleur de traitement (droite).

Tableau 4-2. Modules de l'instrument des grands et petits contrôleurs de traitement.

Module de grands contrôleurs de traitement	Module de petits contrôleurs de traitement
Contrôleur O2MIX20 d'O_2/air	Moniteur de la dissolution d'oxygène DOOPT20
Contrôleur O2MIX20-R d'O_2/air	Contrôleur O2MIX20 d'O_2/air
Contrôleur CO2MIX2 de CO_2/air	Contrôleur CO2MIX20 de CO_2/air
Contrôleur CO2MIX20-R de CO_2/air	
Contrôleur acide/base pH20	

4.4.2 Contrôle du moniteur de dissolution d'oxygène DOOPT20

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons et la *Section 4.4.1* pour la description du module du contrôleur de traitement.

AVIS
Sonde DO sensible. Ne pas toucher l'embout de la sonde avec le doigt ou tout objet. Ne pas essayer de nettoyer ou sécher l'embout avec un chiffon. Il suffit de secouer pour sécher.

Étape	Mesure
1	Connecter la sonde au connecteur sur le panneau avant. S'assurer que le bord sur la prise est aligné avec la fente sur le connecteur. Pousser la prise et tourner pour la verrouiller en position, *ne pas forcer la prise*.
2	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
3	Les affichages doivent s'allumer et un numéro de version s'affiche sur l'écran LCD.
4	En quelques secondes, l'écran LCD affiche T=valeur de compensation de la température et A=amplitude. ***Remarque :*** *Lorsque la valeur A est inférieure à 5000, la sonde DO a encore environ 3 à 4 semaines d'utilisation. Remplacer immédiatement la sonde si la valeur A est inférieure à 2000.*
5	Après une période de 15 secondes, l'affichage indique la température en °C et P=angle de phase de la sonde DO. Les affichages d'angle de phase et d'amplitude alternent toutes les 15 secondes.

Étape	Mesure
6	Le module de contrôle de traitement montre la valeur de dissolution de l'oxygène (rouge). ***Remarque :*** *Laisser l'unité numériser la sonde. Faire preuve de patience.*
7	Étalonner la sonde DO avant utilisation, voir la *Section 6.4* pour des instructions
8	Insérer la sonde DO dans le Cellbag. ***Remarques :*** *La sonde DO peut être retirée et réinsérée plusieurs fois sans risque de contamination.* • Localiser le raccordement Oxywell2 sur le Cellbag. • Retirer le bouchon Luer du raccordement. • Remplir les Oxywells avec de l'eau distillée à l'aide du kit de remplissage fourni avec la sonde DO. Les instructions sont fournies avec la sonde. Cela est essentiel pour fournir un temps de réponse (***t90***) d'environ 3 à 5 minutes. • Insérer la sonde DO avec précaution dans l'Oxywell2. • Fixer la sonde DO en serrant le connecteur Luer.
9	Pour une précision optimale, réajuster la sonde après l'insertion dans le sac (possible si le Cellbag n'a pas été inoculé). Avec l'aération et l'oscillation, cela devrait correspondre au point de saturation de 100 %.
10	Laisser le Cellbag s'équilibrer de façon à ce qu'il soit à la bonne température et à une saturation d'air de 100 %.
11	Configurer la compensation de la température manuelle à la température au niveau du Cellbag et étalonner de nouveau le point 100 %.

4.4.3 Contrôle du contrôleur CO2MIX20 de CO_2/air

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons et la *Section 4.4.1* pour la description du module du contrôleur de traitement.

Utiliser comme pompe d'aération uniquement.

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.

Étape	Mesure
3	Configurer le point de consigne de débit d'air avec les boutons flèches vers le haut/le bas sur le contrôleur de débit d'air. Le point de consigne s'affiche en vert. Le débit d'air réel s'affiche en rouge. La plage de contrôle est de 0 à 0,5 litre/minute.
4	L'air est pompé depuis le connecteur d'entrée **AIR IN** situé sur l'avant de l'instrument. Tout mélange gazeux spécial peut être connecté ici à la place de l'air ambiant. La pression externe du gaz *doit* être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 à 3 psig).

Utiliser comme contrôleur de mélange CO_2/air

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Configurer le point de consigne de débit d'air avec les boutons flèches vers le haut/le bas sur le contrôleur de débit d'air. Le point de consigne s'affiche en vert. Le débit d'air réel s'affiche en rouge. La plage de contrôle est de 0 à 0,5 litre/minute.
4	Appuyer sur l'interrupteur **CO2 ON** pour allumer le contrôleur de CO_2. L'interrupteur qui s'allume indique que le contrôle du CO_2 est actif.
5	Sélectionner le pourcentage de CO_2 souhaité en ajustant le point de consigne sur le contrôleur de traitement. Le point de consigne s'affiche en vert. Le résultat de CO_2 réel s'affiche en rouge. Le point de consigne peut être changé avec les boutons flèches vers le haut/le bas.

Alarme de pression élevée et mise hors tension

Si la pression au niveau de l'orifice **AIR OUT** dépasse 10 cm de H_2O en raison d'un blocage ou d'une obstruction du débit d'air au niveau du Cellbag, la LED rouge **HIGH PRESSURE** commence à clignoter. Si la condition de surpression continue pendant plus de 1 à 2 minutes, toute la vanne de débit d'air se ferme empêchant la pression d'augmenter encore plus. Lorsque la condition de surpression se résout, la pompe à air reprend son fonctionnement.

4.4.4 Contrôle du contrôleur CO2MIX20-R de CO_2/air

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons et la *Section 4.4.1* pour la description du module du contrôleur de traitement.

Utiliser comme pompe d'aération uniquement.

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Le débit d'air peut être réglé par la vanne sur le rotamètre.
4	L'air est pompé depuis le connecteur d'entrée **AIR IN** situé sur l'avant de l'instrument. Tout mélange gazeux spécial peut être connecté ici à la place de l'air ambiant. La pression externe du gaz *doit* être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 à 3 psig).

Utiliser comme contrôleur de mélange CO_2/air

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Appuyer sur le bouton **CO2** pour allumer le contrôleur de CO_2. Le bouton qui s'allume indique que le contrôle du CO_2 est actif.
4	Sélectionner le pourcentage de CO_2 souhaité en ajustant le point de consigne sur le contrôleur de traitement. Le point de consigne s'affiche en vert. Le résultat de CO_2 réel s'affiche en rouge. Le point de consigne peut être changé avec les boutons flèches vers le haut/le bas.

4.4.5 Contrôle du contrôleur O2MIX20 d'O_2/air

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons et la *Section 4.4.1* pour la description du module du contrôleur de traitement.

Utiliser comme pompe d'aération uniquement.

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.

Étape	Mesure
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Configurer le point de consigne de débit d'air avec les boutons flèches vers le haut/le bas sur le contrôleur de débit d'air. Le point de consigne s'affiche en vert. Le débit d'air réel s'affiche en rouge. La plage de contrôle est de 0 à 0,5 litre/minute.
4	L'air est pompé depuis le connecteur d'entrée **AIR IN** situé sur l'avant de l'instrument. Tout mélange gazeux spécial peut être connecté ici à la place de l'air ambiant. La pression externe du gaz *doit* être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 à 3 psig).

Utiliser comme contrôleur de mélange O_2/air

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Configurer le point de consigne de débit d'air avec les boutons flèches vers le haut/le bas sur le contrôleur de débit d'air. Le point de consigne s'affiche en vert. Le débit d'air réel s'affiche en rouge. La plage de contrôle est de 0 à 0,5 litre/minute.
4	Appuyer sur l'interrupteur **O2 ON** pour allumer le contrôleur d'O_2. L'interrupteur qui s'allume indique que le contrôle de l'O_2 est actif.
5	Sélectionner le pourcentage d'O_2 souhaité en ajustant le point de consigne sur le contrôleur de traitement. Le point de consigne s'affiche en vert. Le résultat d'O_2 réel s'affiche en rouge. Le point de consigne peut être changé avec les boutons flèches vers le haut/le bas.

Alarme de pression élevée et mise hors tension

Si la pression au niveau de l'orifice **AIR OUT** dépasse 10 cm de H_2O en raison d'un blocage ou d'une obstruction du débit d'air au niveau duCellbag, la LED rouge **HIGH PRESSURE** commence à clignoter. Si la condition de surpression continue pendant plus de 1 à 2 minutes, toute la vanne de débit d'air se ferme empêchant la pression d'augmenter encore plus. Lorsque la condition de surpression se résout, la pompe à air reprend son fonctionnement.

4.4.6 Contrôle du contrôleur O2MIX20-R d'O_2/air

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons et la *Section 4.4.1* pour la description du module du contrôleur de traitement.

Utiliser comme pompe d'aération uniquement.

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Le débit d'air peut être réglé par la vanne sur le rotamètre.
4	L'air est pompé depuis le connecteur d'entrée **AIR IN** situé sur l'avant de l'instrument. Tout mélange gazeux spécial peut être connecté ici à la place de l'air ambiant. La pression externe du gaz *doit* être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 à 3 psig).

Utiliser comme contrôleur de mélange O_2/air

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument.
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre en marche la pompe à air.
3	Appuyer sur le bouton **O2** pour allumer le contrôleur d'O_2. Le bouton qui s'allume indique que le contrôle de l'O_2 est actif.
4	Sélectionner le pourcentage d'O_2 souhaité en ajustant le point de consigne sur le contrôleur de traitement. Le point de consigne s'affiche en vert. Le résultat d'O_2 réel s'affiche en rouge. Le point de consigne peut être changé avec les boutons flèches vers le haut/le bas.

4.4.7 Contrôle de la pompe d'alimentation/de prélèvement péristaltique PUMP20

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons.

Étape	Mesure
1	Alimenter la tubulure de façon à ce que le côté d'entrée soit situé au niveau de l'agrafe inférieure et la sortie au niveau de l'agrafe supérieure. Tourner la tête de la pompe et s'assurer que la tubulure est fixement maintenue sans jeu. La tension des galets doit être réglée. Régler les agrafes afin que la tubulure ne soit pas tirée dans la pompe lorsque la tête tourne. ***Remarque :*** *La pompe fonctionne toujours dans le sens horaire.*
2	Appuyer sur l'interrupteur **PUMP ON** pour mettre sous tension. Le bouton **PUMP ON** s'allume. • Si elle est connectée à un LOADCONT20 ou BASE20/50EHT, la pompe ne fonctionne pas à moins que ce dispositif envoie un signal REMOTE ON via le câble de connexion DB9. La pompe fonctionne à la vitesse établie sur le voyant numérique du panneau. • Si la fiche de court-circuit est installée, la pompe fonctionne à la vitesse établie sur le voyant numérique du panneau.
3	Appuyer sur le bouton **RUN** pour faire fonctionner la pompe à sa vitesse maximale pendant que le bouton est maintenu enfoncé. Le voyant de l'interrupteur **PUMP ON** doit être allumé (vert). Cette fonction est utile pour l'amorçage de la tubulure.
4	Le bouton **RUN** s'allume chaque fois que la pompe fonctionne.
5	La vitesse de la pompe peut être configurée entre 10 % et 100 % en appuyant sur les boutons +/- de la commande numérique de vitesse.

4.4.8 Contrôle du contrôleur acide/base pH20

Voir la *Section 1.8* pour l'emplacement des boutons et la *Section 4.4.1* pour la description du module du contrôleur de traitement.

Recommandations générales

Pour un contrôle de pH stable, il est nécessaire de répéter l'ajout de pompes afin que l'acide ou la base ait le temps de se mélanger correctement. Le contrôleur pH20 a un temps de cycle d'une durée préconfigurée (par défaut = 30 secondes). Une partie de ce cycle est le temps *on* lorsque la pompe d'acide ou de base est sous tension. Pour le reste du cycle, les pompes sont *off* et le contrôleur attend jusqu'à ce que le temps de cycle soit terminé.

- Si, à la fin du cycle, le pH n'est toujours pas au point de consigne, le contrôleur initie un autre cycle d'ajout/d'attente.
- Si le pH est au point de consigne, le contrôleur ne fait rien. Une petite zone morte autour du point de consigne (par défaut = pH 0,1) est utilisée pour empêcher tout broutage.

Le temps de cycle peut être ajusté si le système requiert un temps de mélange plus long. La quantité d'acide ou de base ajoutée par cycle est proportionnelle à la différence entre le point de consigne et le pH réel. La constante Gain ajuste la sensibilité. Ce Gain peut être réduit si une quantité insuffisante d'acide ou de base est ajoutée par cycle. Il peut également être réduit si de l'acide ou de la base très concentré(e) est utilisé(e) et qu'un dépassement significatif est observé.

Connexion de la pompe de base

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument. S'assurer que le bouton **BASE ENBL** est éteint.
2	Une pompe de base péristaltique telle que WAVE PUMP20 peut être commandée par le contrôleur pH20. Si des unités PUMP20 sont utilisées, brancher la PUMP20 pour la pompe de base au contrôleur à l'aide des câbles fournis.
3	S'assurer que le sens de la pompe est correct et allumer tous les interrupteurs locaux. Diriger la tubulure de base vers la pompe et connecter au conteneur du Cellbag. Ouvrir toutes les vannes.
4	Configurer le point de consigne de pH souhaité sur le contrôleur et appuyer sur le bouton **BASE ENBL** pour activer le contrôle de la base.
5	La pompe de base s'allume chaque fois que le pH chute de 0,1 unité en-dessous du point de consigne de pH.

Connexion de la pompe d'acide

Étape	Mesure
1	Tourner l'interrupteur d'alimentation sur (**I**). L'interrupteur d'alimentation se trouve à l'arrière du module de l'instrument. S'assurer que le bouton **ACID ENBL** est éteint.
2	Une pompe de base péristaltique telle que WAVE PUMP20 peut être commandée par le contrôleur pH20. Si des unités PUMP20 sont utilisées, brancher la PUMP20 pour la pompe de base au contrôleur à l'aide des câbles fournis.

Étape	Mesure
3	S'assurer que le sens de la pompe est correct et allumer tous les interrupteurs locaux. Diriger la tubulure de base vers la pompe et connecter au conteneur du Cellbag. Ouvrir toutes les vannes.
4	Configurer le point de consigne de pH souhaité sur le contrôleur et appuyer sur le bouton **ACID ENBL** pour activer le contrôle de la base.
5	La pompe d'acide s'allume chaque fois que le pH dépasse 0,1 unité en-dessous du point de consigne de pH.

Configurer le point de consigne de pH

Le point de consigne de pH détermine le pH qui doit être maintenu dans le Bioreactor. Pour modifier le point de consigne :

Étape	Mesure
1	L'affichage avec des chiffres verts montre le point de consigne actuel.
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut/le bas pour modifier le point de consigne. Le contrôleur répond une fois que le bouton est relâché.

Modifier le gain du contrôleur

Le gain du contrôleur change le pourcentage du temps *on* au cours de chaque cycle. L'augmentation du gain augmente le temps pendant lequel la pompe reste allumée à la même erreur (point de consigne - pH réel). Le gain d'acide et de base peut être configuré indépendamment. ***pB1*** est le *gain de base* et ***pB2*** est le *gain d'acide* (par défaut=5,0).

Pour modifier les gains :

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton d'avancement du contrôleur de traitement pour accéder au menu. Appuyer sur le bouton plusieurs fois jusqu'à ce que le paramètre souhaité (***pB1*** ou ***pB2***) s'affiche sur la LED verte. Augmenter les valeurs pB pour réduire la quantité d'acide/de base ajoutée par injection. • Réduire les valeurs pB pour augmenter la quantité d'acide/de base par injection.
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut/le bas pour modifier le gain affiché. Appuyer sur le bouton α pour revenir à un fonctionnement normal.

Modifier le temps du cycle

Le temps de cycle donne au liquide de base ou d'acide le temps de se mélanger. Si le temps de cycle est trop court, l'acide ou la base supplémentaire peut être ajouté(e) avant que le résultat ne se soit stabilisé. Si le temps de cycle est trop long, la réponse sera lente. Les temps de cycle d'acide et de base peuvent être configurés indépendamment. ***Ct1*** est le temps de cycle de la base et ***Ct2*** est le temps de cycle de l'acide. Le temps de cycle est en secondes (par défaut = 30,0 secondes).

Modifier le temps du cycle :

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton d'avancement du contrôleur de traitement pour accéder au menu. Appuyer sur le bouton plusieurs fois jusqu'à ce que le paramètre souhaité (***Ct1*** ou ***Ct2***) s'affiche sur la LED verte.
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut/le bas pour modifier le temps de cycle affiché. Appuyer sur le bouton ∞ pour revenir à un fonctionnement normal.

Modifier la zone morte

Une zone morte est nécessaire autour du point de consigne pour empêcher les pompes de se mettre en cycle trop fréquemment. Les zones mortes d'acide et de base peuvent être configurées indépendamment. ***dB1*** est le *temps de cycle de la base* et ***dB2*** est le *temps de cycle de l'acide*. La zone morte est en unités de pH (par défaut = 0,1). Pour modifier les zones mortes :

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton d'avancement du contrôleur de traitement pour accéder au menu. Appuyer sur le bouton plusieurs fois jusqu'à ce que le paramètre souhaité (***dB1*** ou ***dB2***) s'affiche sur la LED verte.
2	Appuyer sur les boutons flèches vers le haut/le bas pour modifier la zone morte affichée. Appuyer sur le bouton ∞ pour revenir à un fonctionnement normal.

Utiliser les pompes fournies par l'utilisateur

Toute pompe pouvant être utilisée par une sortie à distance peut être interfacée au contrôleur acide/base pH20.

Les broches 1 et 9 sur le connecteur DB9 sont l'émetteur et le collecteur d'une sortie de collecteur ouverte correctement. Chaque fois que le contrôleur a besoin qu'une pompe fonctionne, la sortie est allumée. Le courant de charge de sortie ne doit pas dépasser 100 mA.

Les pompes fournies par l'utilisateur peuvent également être connectées au module externe de l'instrument acide/base pH20 en utilisant l'interface de relais de puissance optionnelle.

5 Fonctionnement

Ce chapitre décrit le fonctionnement de base des systèmes WAVE Bioreactor 2/10 et WAVE Bioreactor 20/50. Pour des instructions détaillées, voir la documentation pertinente pour l'utilisateur figurant dans la *Section 8.2 Références, à la page 142*.

5.1 Présentation du fonctionnement

Système de commande WAVE

Pendant la mise en culture, le contrôle du fonctionnement, la surveillance et les paramètres clés sont réalisés par des systèmes de commande intégrés dans l'unité de base Bioreactor et/ou les modules externes de l'instrument. Pour certaines fonctions, il existe différentes possibilités.

Dans le *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*, les fonctions de base des systèmes de commande sont décrites.

Déroulement

1. Préparations avant le démarrage
2. Assembler les composants des systèmes
3. Étalonner les sondes pH et DO
4. Remplir le Cellbag avec le milieu de culture
5. Inoculer le Cellbag
6. Configurer les conditions de mise en culture
7. Démarrer la mise en culture
8. Surveiller et contrôler les conditions de culture
9. En option : échantillonner la culture
10. En option : échanger le milieu de culture
11. En option : accroître la capacité de la culture
12. En option : culture de perfusion
13. Arrêter la culture et le prélèvement
14. Procédures après une analyse

5.2 Préparations avant de démarrer une mise en culture

5.2.1 Lancement du système

Étape	Mesure
1	S'assurer que toutes les unités externes de l'instrument souhaitées sont correctement installées.
2	Tourner l'interrupteur d'alimentation de l'unité de base Bioreactor sur (**I**). Il se trouve à l'arrière de l'instrument.
3	En option : Tourner les interrupteurs des unités externes de l'instrument installées souhaitées sur (**I**).
4	L'unité de base Bioreactor s'initialise. La plaque supérieure de l'unité de base Bioreactor commence à s'incliner lentement vers l'arrière. Elle touche l'interrupteur de sécurité arrière (barre de contact blanche), puis se déplace vers l'avant jusqu'à ce qu'elle touche l'interrupteur de sécurité avant. La plaque supérieure se déplace alors en position d'échantillonnage (l'avant vers le bas) et s'arrête. ***Remarque :*** *Si l'interrupteur de sécurité situé en haut de la base est touché, l'oscillation s'arrête et l'unité oscillante se stabilise.* ***Remarque :*** *Si les interrupteurs de sécurité ont été touchés, il faut mettre l'appareil hors tension (**O**), puis le rallumer (**I**) afin de réinitialiser l'interrupteur de sécurité.*
5	Après l'initialisation, l'écran principal s'affiche sur l'écran LCD (WAVE Bioreactor 2/10) ou l'écran tactile (WAVE Bioreactor 20/50).

5.2.2 Assemblage du système

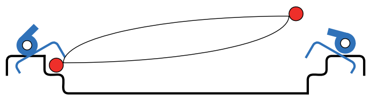
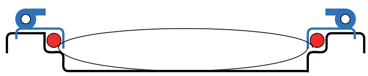
Étape	Mesure
1	WAVE Bioreactor 20/50, assembler le tampon de l'élément thermique s'il n'est pas en place : • Placer le ou les tampon(s) de l'élément thermique sur la plaque supérieure de l'unité de base Bioreactor le côté blanc dirigé vers le haut. • Brancher le câble de l'élément thermique dans le connecteur marqué à l'arrière de l'instrument.

Étape	Mesure
2	Assembler le porte-Cellbag et le capteur de température s'il n'est pas en place. WAVE Bioreactor 2/10: • Placer le porte-Cellbag souhaité sur la plaque supérieure de l'unité de base Bioreactor. Il doit s'enclencher avec le câble de l'élément thermique à l'arrière. • Connecter le capteur de température dans le porte-Cellbag au connecteur à l'arrière de l'instrument. WAVE Bioreactor 20/50: • Placer le porte-Cellbag souhaité sur le tampon de l'élément thermique. • Faire glisser le porte-Cellbag vers l'arrière et s'assurer que les onglets sont engagés. • Pousser l'avant vers le bas afin que les pattes s'engagent. • Connecter le capteur de température dans le porte-Cellbag au connecteur **HEATER** sur le côté de l'instrument. ***Remarque :*** *Pour retirer un porte-*Cellbag *, pousser les pattes avant et faire glisser vers l'avant et vers le haut*

<table>
<tr><th>Étape</th><th>Mesure</th></tr>
<tr><td>3</td><td>
Assembler le ou les Cellbag(s)
Pour une description des Cellbags avec les entrées et les vannes, voir la Section 1.6.

Sélectionner la taille de Cellbag selon les exigences d'expérience et la configuration de l'instrument. Pour un fonctionnement Dual, deux Cellbags sont utilisés. Voir Tableau 5-1.
Retirer le ou les Cellbag(s jetable(s) sélectionné(s) de leur sachet de protection en plastique.

Pour WAVE Bioreactor 20/50 :

Ouvrir les guides sur le porte-Cellbag en levant les leviers à came situés sur un côté ou l'autre du porte-Cellbag. 
Placer le Cellbag dans le porte-Cellbag et pousser chacune des deux tiges en plastique dans le guide d'ouverture correspondant. Puis, appuyer sur les leviers à came pour verrouiller le Cellbag dans le porte-Cellbag. 
Placer le Cellbag sur le porte-Cellbag avec les orifices d'échantillonnage dirigés vers l'avant. 

Pour WAVE Bioreactor 2/10 :

Poser Cellbag sur le porte-Cellbag et pousser la tige sur chaque extrémité dans les clips gris en plastique situés sur n'importe quel côté.
Les tiges doivent se mettre en place dans les clips et fixer fermement le Cellbag dans le porte-Cellbag.

</td></tr>
</table>

Remarque : *WAVE Bioreactor 20/50 est équipé d'un lecteur de codes-barres. Un message d'avertissement est généré si aucun sac n'est détecté ou si le code-barres du Cellbag n'est pas valide.*
Il n'est pas autorisé d'utiliser un Cellbag qui a un code-barres invalide sur l'équipement WAVE et cela annulera la garantie ou les demandes de réparation.

Tableau 5-1. Configuration du système et tailles de Cellbag disponibles.

Système WAVE	Taille de Cellbag				
	2 l	10 l	20 l	22 l	50 l
WAVE Bioreactor 2/10 - Porte-Cellbag KIT2EH	+	+			
WAVE Bioreactor 20/50 - fonctionnement simple et porte-Cellbag KIT20EHT	+	+	+		
WAVE Bioreactor 20/50 - fonctionnement double et porte-Cellbag KIT20EHT	+	+			
WAVE Bioreactor 20/50 - fonctionnement simple et porte-Cellbag KIT50EHT				+	+
WAVE Bioreactor 20/50 - fonctionnement double et porte-Cellbag KIT50EHT				+	

5.2.3 Connecter l'aération

Pour certaines configurations de système et les modules externes de l'instrument, il est possible de configurer la concentration en CO_2 et/ou O_2 en association à l'aération.

Étape	Mesure
1	Connecter la conduite d'air d'aération depuis l'orifice **Air out** situé à gauche de l'instrument (les systèmes à double mode ont un orifice **Air out** supplémentaire situé à droite de l'instrument) jusqu'au filtre d'entrée sur le Cellbag (*Section 1.6*).
2	Options de l'orifice **Air in** (situé sous l'orifice **Air out**) : • Déconnecté pour aérer avec l'air ambiant. • Connecter à une source de gaz (CO2MIX20, O2MIX20 ou autre source de gaz appropriée < 0,2 bar). Le gaz est pompé à partir de l'orifice **Air in** par une pompe interne et rejeté par l'orifice **Air out** jusqu'au Cellbag.
3	S'assurer que les deux pinces de la tubulure de filtre d'entrée et de sortie sont ouvertes.

5.2.4 Connecter le ou les élément(s) thermique(s) du filtre d'échappement

L'élément thermique maintient l'élément thermique du filtre entre 50 et 60 °C empêchant toute condensation dans le filtre et toute restriction éventuelle de débit.

Remarque : *Pour la configuration de Dual avec deux Cellbags sur le même culbuteur, deux éléments thermiques de filtre d'échappement sont nécessaires.*

Étape	Mesure
1	Insérer le filtre d'échappement dans l'élément thermique FLTHTR2 en silicone.
2	S'assurer que le filtre est sûr.
3	Brancher le câble de l'élément thermique du filtre dans le ou les connecteur(s) de l'élément thermique sur le panneau arrière.
4	Vérifier que le voyant d'alimentation ***ON*** sur chaque élément thermique de filtre est allumé.

5.2.5 Configurer le contrôle de fonctionnement et les conditions de surveillance

Recommandations en matière de conditions de fonctionnement

Chaque lignée cellulaire et milieu requiert une certaine optimisation des conditions de fonctionnement. La vitesse d'oscillation doit être configurée à la vitesse minimale permettant le mélange et le transfert d'oxygène sans mousse excessive, voir le *Tableau 5-2* pour les vitesses d'oscillation et d'aération types.

Tableau 5-2. Conditions de fonctionnement types (système WAVE Bioreactor 20/50).

Volume de culture (litre)	Taille de Cellbag	Vitesse d'oscillation (tr/min)		Vitesse d'aération (lpm)	
		Système 2/10	Système 20/50	Système 2/10	Système 20/50
0,2	2 l	10 à 15	10	0,1 à 0,2	0,1
1	2 l	15 à 25	15	0,1 à 0,2	0,1
0,5 à 1	10 l	10 à 15	10	0,1 à 0,2	0,1
5	10 l	15 à 25	15	0,2 à 0,3	0,1 à 0,2
10	20 l	Sans objet	25	Sans objet	0,1 à 0,2
25	50 l	Sans objet	20 à 25	Sans objet	0,2 à 0,3

Recommandations en matière de vitesse d'oscillation

- Augmenter la vitesse d'oscillation si aucune onde n'est visible.
- Réduire la vitesse d'oscillation s'il y a trop de mousse.

- Toute vitesse d'oscillation supérieure à 6 oscillations par minute est suffisante pour la suspension de particules et le mélange de base.
- En général, une vitesse d'oscillation de 20 à 25 oscillations par minute répond aux exigences d'oxygène pour une densité cellulaire maximale de 5×10^6 cellules/ml. Cependant, la population cellulaire et le métabolisme déterminent la vitesse d'oscillation nécessaire pour le transfert d'oxygène.
- La mesure de la dissolution de l'oxygène constitue la meilleure façon de déterminer la vitesse d'oscillation requise. Cela peut être réalisé par une mesure hors ligne ou en ligne. Voir *Section 5.3.4*.

Recommandations en matière de vitesse d'aération

- La vitesse d'aération (via le filtre à air d'entrée) a peu d'effet sur le transfert d'oxygène. Les vitesses d'aération doivent être conservées à un minimum pour réduire l'évaporation.
- La vitesse d'aération peut être réglée pour modifier le pCO_2 ou pH.

Recommandations pour réduire la mousse

- La mousse peut être réduite en réduisant l'angle d'oscillation.
  - L'angle d'oscillation type est de 6 à 8 degrés.
  - Pour les milieux très mousseux, l'angle d'oscillation doit être réduit à 4 ou 5 degrés.
  - Pour les cellules avec un besoin élevé en oxygène, telles que les cellules d'insectes, l'angle d'oscillation peut être augmenté à 10 degrés.
- Si une quantité importante de mousse est générée, réduire la vitesse d'oscillation. Il faut cependant noter qu'il est essentiel que la vitesse d'oscillation soit suffisante pour générer une onde de surface visible.
- Il est d'usage d'ajouter 0,01 mg/litre de pluronique F-68 au milieu de culture afin de minimiser la dégradation des protéines associée aux effets de la mousse. La plupart des milieux de culture cellulaire du marché contiennent déjà de l'acide pluronique.

Une mousse excessive survient également si le Cellbag n'est pas rigidement gonflé. Vérifier que le débit d'air est suffisant et que la soupape de dépression fonctionne.

Configurer les conditions de fonctionnement

Configurer les conditions de fonctionnement pour l'oscillation et l'aération et optionnellement pour la mesure de la dissolution de l'oxygène, le contrôle du pH, du CO_2 et de l'O_2 à l'aide des systèmes de commande pour le système et les modules externes de l'instrument utilisés. Les principales fonctions des systèmes de commande sont décrites dans le *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*. Pour des détails, voir la documentation pertinente pour l'utilisateur figurant à la *Section 8.2 Références, à la page 142*.

5.3 Réaliser une analyse

5.3.1 Procédures avant de commencer

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

Étape	Mesure
1	Étalonner les sondes pH et DO avant chaque analyse, voir la *Section 6.4 Étalonnage, à la page 114*.
2	Lancer l'oscillation et l'aération.
3	Vérifier que le Cellbag est fermement gonflé et fixé sur le porte-Cellbag.
4	Vérifier que le porte-Cellbag est fermement fixé sur la plaque supérieure de l'unité de base Bioreactor. Le Cellbag doit être tendu et non plié.
5	Vérifier que l'air est relâché par l'évent de dépression de sortie en appuyant légèrement sur la chambre et en observant une libération de l'air par la soupape de dépression de sortie.

5.3.2 Remplir le Cellbag avec le milieu de culture

AVERTISSEMENT
Objet lourd. Les Cellbags remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg.
Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

Remarque : *Continuer le débit d'air vers l'espace de tête pour conserver le* Cellbag *gonflé de façon rigide. Cela est important, sans quoi une mousse excessive sera générée.*

Étape	Mesure
1	S'assurer que le Cellbag est gonflé avant de procéder au remplissage avec du milieu afin de réduire la mousse.
2	En cas d'oscillation, l'arrêter.

Étape	Mesure
3	Connecter, de façon aseptique, la tubulure partant du conteneur de milieu jusqu'au Cellbag à l'aide de la tubulure d'entrée avec un dispositif permettant de fondre les tubes ou en connectant un raccord Luer mâle à l'un des orifices Luer. **Remarque :** *L'utilisation du raccord Luer peut exiger de déplacer le porte-Cellbag contenant le Cellbag dans une armoire de biosécurité.*
4	Pomper le volume de milieu souhaité dans le Cellbag.
5	Relancer l'oscillation.
6	Ajuster la vitesse d'oscillation si nécessaire en changeant la valeur du point de consigne. • Pour les recommandations en matière de vitesse d'oscillation, voir les *Recommandations en matière de conditions de fonctionnement, à la page 100*. • Augmenter la vitesse si aucune onde n'est visible. Réduire la vitesse s'il y a trop de mousse.

5.3.3 Inoculer la culture du Cellbag

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

Remarque : *Continuer le débit d'air vers l'espace de tête pour conserver le Cellbag gonflé de façon rigide.*

Étape	Mesure
1	Arrêter l'oscillation.
2	Connecter, de façon stérile, la tubulure du conteneur d'inoculum à la tubulure d'entrée à l'aide d'un dispositif permettant de fondre les tubes ou d'un connecteur Luer mâle.
3	Pomper le volume d'inoculum souhaité dans le Cellbag. **Remarque :** *Les petits volumes d'inoculum peuvent être ajoutés avec une seringue par l'orifice d'échantillonnage.*
4	Relancer l'oscillation.

5.3.4 Démarrer la mise en culture

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

Remarque : *S'assurer que le Cellbag est rigidement gonflé en permanence pendant l'oscillation. Un sac sous-gonflé peut craquer et fuir. La surface supérieure du Cellbag doit être très tendue.*

Remarque : *Les problèmes avec les systèmes ou la configuration des conditions de mise en culture sont acquittés par une alarme. Une nouvelle alarme est indiquée par un bouton* ***ALARM*** *clignotant sur l'écran principal de l'écran tactile. La couleur de l'écran tactile devient également rouge et un bip se fait entendre. Voir le Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49 pour la gestion des alarmes.*

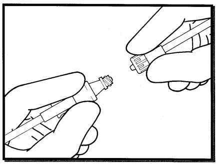
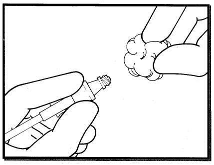
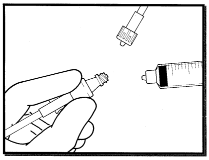
Étape	Mesure
1	S'assurer que les conditions de fonctionnement souhaitées sont configurées, voir les *Recommandations en matière de conditions de fonctionnement, à la page 100*. • Il est possible d'ajuster la vitesse d'oscillation, l'angle d'oscillation, l'aération et la température. • Pour certaines configurations du système, il est également possible de surveiller et/ou contrôler la dissolution de l'oxygène, le pH, la concentration en CO_2 et en O_2, ainsi que les conditions de réalisation de mise en culture de perfusion.
2	Lancer l'oscillation, l'aération et d'autres fonctions souhaitées de surveillance et/ou contrôle.

5.3.5 Options de mise en culture

Échantillonner le Cellbag

Des échantillons peuvent être prélevés au moins 50 fois en utilisant le même connecteur d'échantillonnage sans risque de compromettre la stérilité. L'échantillon est également totalement confiné car aucun aérosol n'est éventé.

Étape	Mesure
1	Régler la vitesse d'oscillation si nécessaire. À des vitesses d'oscillation faibles (<15 tr/min), il est parfois difficile d'obtenir des échantillons représentatifs en raison de la sédimentation. Dans ce cas, la technique recommandée consiste à augmenter la vitesse d'oscillation à 15 tr/min 5 à 10 minutes avant l'échantillonnage. La vitesse d'oscillation peut être réduite après l'échantillonnage.

Étape	Mesure	
2	Retirer le cache-poussière du connecteur d'échantillonnage (voir *Section 1.6* pour une description Cellbag).	
3	Essuyer le dessus du connecteur d'échantillonnage avec de l'alcool à 70 % (ou équivalent).	
4	En utilisant une technique aseptique, fixer une seringue jetable stérile sur le connecteur.	
5	Ôter la pince de la tubulure et prélever un échantillon avec la seringue. Il peut être nécessaire d'abaisser le Cellbag pour forcer la montée du liquide dans le tube échantillon.	
6	Retirer la seringue, essuyer le dessus du connecteur d'échantillonnage de nouveau avec de l'alcool à 70 %, puis remplacer le cache-poussière.	
7	Pincer plusieurs fois la tubulure du connecteur d'échantillonnage pour s'assurer qu'aucun liquide dans la tubulure ne redescend dans le Cellbag.	
8	Fermer la pince de la tubulure.	

Remarque : *Une seringue standard ou un connecteur Luer peut être utilisé(e) sans aiguille.*

Remarque : *Le dispositif d'échantillonnage a un orifice assez petit. Si l'on travaille avec de gros microporteurs ou de gros agrégats cellulaires, ne pas utiliser le connecteur d'échantillonnage.*

Mesure et contrôle de la dissolution de l'oxygène

> **AVERTISSEMENT**
> **Objet lourd.** Les Cellbags remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg.
> Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

Le système WAVE est conçu pour fournir un excédent d'oxygène pour la plupart des systèmes de mise en culture. Pour garantir les niveaux souhaités de dissolution d'oxygène, il est important de mesurer les niveaux de dissolution d'oxygène et d'ajuster la concentration de dissolution d'oxygène si nécessaire.

Étape	Mesure
1	Pour mesurer le niveau de dissolution d'oxygène : • La mesure de la dissolution d'oxygène hors ligne peut être réalisée en prélevant des échantillons à la seringue (voir *Échantillonner le Cellbag, à la page 104*) et en déterminant rapidement la concentration en pO_2 à l'aide d'un analyseur des gaz du sang. • La mesure de la dissolution d'oxygène en ligne peut être réalisée à l'aide d'une sonde optique DO souple ultra-fine. La sonde DO se place dans la gaine Oxywell2 intégrée dans chaque Cellbag et peut être insérée et retirée plusieurs fois pour étalonnage sans pour autant compromettre la stérilité.
2	Pour ajuster la concentration de dissolution d'oxygène : • En utilisant un module intégré ou un module externe de l'instrument pouvant fournir toute concentration en O_2 souhaitée. • Pour augmenter la concentration de dissolution d'oxygène, augmenter la vitesse d'oscillation.

Remarque : *Les concentrations de dissolution de CO_2 sont influencées de façon inverse à la dissolution d'oxygène.*

Contrôle du pH

Le contrôle du pH peut être obtenu par :

- Utilisation du module de contrôle de pH (WAVEPOD ou unité indépendante), qui permet le contrôle en ligne du pH dans le Cellbag.
- Contrôle indirect par contrôle de la concentration en CO_2 (module de contrôle du CO_2, intégré, WAVEPOD ou unité indépendante).
- Utilisation de tampons appropriés.

Accroître la capacité de mise en culture

AVERTISSEMENT
Objet lourd. Les Cellbags remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg.
Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

Les Cellbags ont une vaste plage de volume de fonctionnement. Cela permet une augmentation de la capacité de l'inoculum et élimine les transferts séquentiels fastidieux. Commencer avec un volume faible, puis ajouter du milieu frais au Cellbag au fur et à mesure que les cellules se développent. Il est possible d'obtenir un développement maximal de 1:10 dans une seule chambre.

Une séquence d'inoculum type est :

Étape	Mesure
1	Commencer avec 100 ml de milieu dans un Cellbag de 2 l. Ajouter l'inoculum.
2	Lorsque les cellules atteignent 2×10^6 cellules/ml, ajouter 300 ml de milieu au Cellbag.
3	Lorsque les cellules atteignent de nouveau 2×10^6 cellules/ml, ajouter davantage de milieu pour que le volume atteigne 1 litre.
4	Lorsque ces cellules atteignent 2×10^6 cellules/ml, transférer à l'aide d'un dispositif de fusion dans un Cellbag de 20 l contenant 2 litres de milieu.
5	Lorsque les cellules dans le Cellbag de 20 l atteignent de nouveau 2×10^6 cellules/ml, compléter le volume pour obtenir 10 litres et continuer la mise en culture avec l'intégralité du volume.

Dans cette séquence, seul un transfert a été réalisé de 100 ml à 10 litres de culture. Cela économise du temps et réduit le risque de contamination. Ce modèle peut également être utilisé pour accroître la capacité d'inoculum pour de plus gros bioréacteurs conventionnels.

Échange de milieu de culture

AVERTISSEMENT
Objet lourd. Les Cellbags remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg.
Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

Remarque : *Afin d'éviter toute réduction éventuelle d'oxygène, l'échange de milieu de culture doit être réalisé en moins d'une heure.*

Étape	Mesure
1	Arrêter l'oscillation et l'aération et pincer les filtres d'entrée et de sortie.
2	Retirer le porte-Cellbag de l'unité oscillante et le placer à la verticale contre un support. Laisser les cellules ou les microporteurs s'équilibrer pendant 10 à 15 minutes.
3	Connecter la tubulure à la conduite de prélèvement sur le Cellbag. L'autre extrémité de cette tubulure doit être connectée à une cuve de collecte stérile.
4	En utilisant une pompe péristaltique, retirer la quantité souhaitée de liquide de culture surnageant en manipulant la paroi souple du Cellbag.
5	Déconnecter la tubulure et reconnecter à un milieu frais pour remplir de nouveau le Cellbag.
6	Placer le porte-Cellbag de nouveau sur l'unité oscillante.
7	Ouvrir les pinces des filtres d'entrée et de sortie et relancer l'aération et l'oscillation.

Culture de perfusion

Pendant la culture de perfusion, un prélèvement sans cellule peut être retiré et du milieu frais peut être ajouté en continu.

Exigences :

- Cellbags spéciaux avec filtres de rétention de cellules internes
- Système WAVE Bioreactor 2/10 avec module PERFCONT2E ou système WAVE Bioreactor 20/50 avec configuration BASE20/50EHT-L.

Il est recommandé de contacter un spécialiste des applications GE Healthcare pour obtenir des conseils sur la configuration de la culture de perfusion.

Pour des instructions sur la configuration des conditions de fonctionnement de la culture de perfusion pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

5.3.6 Arrêter la culture et le prélèvement

> **AVERTISSEMENT**
> **Objet lourd.** Les Cellbags remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg.
> Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées du *Chapitre 4 Systèmes de commande, à la page 49*.

Remarque : *Le système a un temps d'exécution minimal. Il suffit de retirer le lot terminé et de placer un nouveau porte-Cellbag et Cellbag sur l'instrument.*

Étape	Mesure
1	Arrêter l'oscillation, l'aération et d'autres systèmes de commande et de surveillance.
2	Pincer les filtres d'entrée et de sortie du Cellbag.
3	Déconnecter le tube d'entrée d'air du Cellbag.
4	Déconnecter tous les autres tubes et capteurs encore connectés au Cellbag.
5	Déconnecter tous les câbles connectés au porte-Cellbag.
6	Retirer le porte-Cellbag contenant le Cellbag de l'unité de base en vue du traitement dans n'importe quel endroit approprié.

Astuce : *Le Cellbag est un conteneur de prélèvement approprié. Il est recommandé de conserver le Cellbag sur le porte-Cellbag pour un stockage facile et un transport en toute sécurité.*

5.4 Procédures après une analyse

Après avoir réalisé une analyse et avoir retiré le Cellbag et le porte-Cellbag.

Étape	Mesure
1	Éteindre tous les interrupteurs de toutes les unités utilisées (**O**). Les interrupteurs sont généralement situés à l'arrière de chaque unité.
2	Si nécessaire, nettoyer les composants des systèmes (*Section 6.1*).

6 Maintenance

Ce chapitre fournit des instructions relatives à la maintenance de routine.

6.1 Généralités

La maintenance périodique des systèmes WAVE est essentielle pour des résultats fiables.

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE Healthcare. Ne pas ouvrir les capots et ne pas remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant d'effectuer une tâche de maintenance.

AVIS

Nettoyage. Garder les instruments secs et propres. Les instruments doivent être éteints et débranchés avant le début du nettoyage. Nettoyer l'extérieur des instruments à l'aide d'un chiffon humide avec de l'eau et, si nécessaire, de l'alcool. Ne pas utiliser de nettoyants abrasifs. L'eau ne doit pas être appliquée directement sur les instruments. S'assurer que les instruments sont totalement secs avant de les rebrancher.

6.2 Procédure de contrôle de l'interrupteur de sécurité

Matériels requis

Tubulure de type C-Flex ou similaire ayant un DI de 0,95 cm × un DE de 1,59 cm et faisant 300 mm de long

Instructions

Étape	Mesure
1	Allumer l'instrument.
2	Configurer la vitesse d'oscillation de l'instrument sur 10 tr/min. Configurer l'angle sur 12 degrés et allumer la fonction du culbuteur.
3	Pendant que l'instrument est en train d'osciller, placer une extrémité de la tubulure de 300 mm de long entre l'interrupteur de sécurité et la plaque supérieure du culbuteur à l'avant de l'instrument.  *Résultat :* L'instrument doit légèrement presser la tubulure, retourner à niveau, puis arrêter l'oscillation. Dans les 30 secondes, le rétro-éclairage de l'écran tactile doit devenir rouge et clignoter. Le message suivant doit s'afficher : "***SAFETY BUMPER SWITCH HIT***" "***CYCLE POWER TO RESET***". **Remarque :** *Si l'instrument réagit différemment de ce qui est décrit, arrêter l'inspection et contacter l'assistance technique. Ne pas utiliser l'équipement car les interrupteurs de sécurité peuvent ne pas fonctionner correctement.*
4	Répéter la procédure pour tester l'interrupteur de sécurité de l'arrière.

6.3 Remplacement des fusibles

Généralités

> **AVERTISSEMENT**
> **Débrancher l'électricité.** Débrancher toujours l'instrument avant de remplacer les fusibles.

> **AVERTISSEMENT**
> Si un fusible demande un remplacement répété, arrêter d'utiliser l'instrument. Contacter un technicien agrée.

Voir la *Section 8.1 Caractéristiques techniques, à la page 139* pour des informations sur les types et la puissance nominale des fusibles.

> **AVERTISSEMENT**
> Pour une protection continue contre les risques d'incendie, ne remplacer les fusibles que par des fusibles de même type et de même puissance nominale.

Instructions

Suivre les instructions ci-dessous pour remplacer les fusibles dans WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50 et WAVEPOD.

Étape	Mesure
1	Déconnecter le cordon d'alimentation de l'instrument.
2	Retirer le cache des fusibles du module d'entrée de courant.
3	Retirer, puis remplacer les fusibles.
4	Remettre le cache des fusibles en place.
5	Brancher le cordon d'alimentation et allumer l'instrument.

6.4 Étalonnage

Avant de commencer la mise en culture, la sonde pH et la sonde DOOPT doivent être étalonnées.

Pour davantage d'informations sur l'étalonnage des modules de l'instrument, voir le *WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual, le WAVEPOD Operator Manual* et le *WAVE Bioreactor Instrumentation Manual*.

Étalonnage du pH

Suivre les instructions ci-dessous pour réaliser un étalonnage unique de la sonde pH à l'aide de WAVEPOD ou pH20.

Étape	Mesure
1	Allumer l'instrument.
2	Connecter la sonde pH au connecteur **PROBE** sur le module pH WAVEPOD ou au connecteur **SENSOR** sur pH20.
3	Remplir le Cellbag avec du milieu, puis le laisser s'équilibrer.
4	Mesurer le pH en échantillonnant le Cellbag et en utilisant un pH-mètre étalonné externe.
5	Ajuster le potentiomètre **SPAN** jusqu'à ce que le résultat sur le contrôleur corresponde au résultat de l'échantillon instantané. Le **SLOPE** est ajusté en usine et ne doit pas être ajusté par la suite. *Résultat :* La sonde pH est à présent prête à être utilisée.

Étalonnage de la DO

L'étalonnage de la sonde DOOPT requiert une méthode en deux points. Réaliser un étalonnage nul en oxygène et un étalonnage de la saturation de l'air à 100 % selon les instructions ci-dessous.

Préparatifs

Suivre les instructions ci-dessous afin de préparer l'étalonnage de la DO.

Étape	Mesure
1	Allumer l'instrument.
2	Connecter la sonde DOOPT au connecteur **PROBE** sur le module pH WAVEPOD ou au connecteur **PROBE** sur DOOPT20.
3	Ouvrir un nouveau paquet de solution d'étalonnage nul en oxygène (ZERO OXYSOLN). Immerger l'embout de la sonde dans la solution et attendre que le résultat se stabilise.
4	Réaliser un étalonnage nul en oxygène et un étalonnage de la saturation de l'air à 100 % selon les instructions ci-dessous.

Étalonnage à l'aide de WAVEPOD

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage nul en oxygène à l'aide de WAVEPOD.

Étape	Mesure
1	Sur l'écran de contrôle ***DO OPTICAL***, appuyer sur ***T/COMP***. Saisir la température ambiante à l'aide du clavier contextuel. Appuyer sur ***ENT*** pour régler la nouvelle valeur.
2	Appuyer sur le bouton ***CALIB***. Dans la fenêtre contextuelle, appuyer sur le bouton ***Set 0%***. *Résultat :* Une fenêtre contextuelle s'affiche ***SETTING 0%***. Lorsque la fenêtre contextuelle se ferme, le point d'oxygène 0 % est configuré. Si l'écran affiche ***CAL FAIL***, un nouvel étalonnage est nécessaire.

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage de saturation de l'air à 100 % à l'aide de WAVEPOD.

Étape	Mesure
1	Retirer la sonde de la solution nulle en oxygène. Rincer la sonde dans de l'eau, puis la secouer jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Laisser la sonde s'équilibrer à l'air. Ne pas toucher l'embout de la sonde et ne pas la sécher à l'aide d'un chiffon.
2	Lorsque le résultat est stable (à ± 2 %) en 1 à 2 minutes, appuyer sur le bouton ***CALIB***. Dans la fenêtre contextuelle, appuyer sur le bouton ***Set 0%***. *Résultat :* Une fenêtre contextuelle s'affiche ***SETTING 100%***. Lorsque la fenêtre contextuelle se ferme, le point d'oxygène 100% est configuré. Si l'écran affiche ***CAL FAIL***, un nouvel étalonnage est nécessaire.

Étalonnage à l'aide de DOOPT20

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage nul en oxygène à l'aide de DOOPT20.

Étape	Mesure
1	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***--MENU-- 1.CALIB***.
2	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***SET ZERO -> NO***.
3	Tourner le bouton **PUSH FOR MENU** pour faire passer ***NO*** à ***YES***.

Étape	Mesure
4	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***PUSH2SET P=54.95°***. (***54.95°*** est un exemple de l'angle de phase. La valeur numérique indiquée peut être légèrement différente).
5	Lorsque le résultat de l'angle de phase est stable (à ± 0,25°), appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***TRY0 0*** (nb de numérisations), ***000.00%*** (résultat réel). Si l'écran affiche ***NEED 0% CAL***, un nouvel étalonnage est nécessaire.

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage de saturation de l'air à 100 % à l'aide de DOOPT20.

Étape	Mesure
1	Retirer la sonde de la solution nulle en oxygène. Rincer la sonde dans de l'eau, puis la secouer jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Laisser la sonde s'équilibrer à l'air. Ne pas toucher l'embout de la sonde et ne pas la sécher à l'aide d'un chiffon.
2	Lorsque le résultat est stable (à ± 2 %) en 1 à 2 minutes, appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***--MENU-- 1.CALIB***.
3	Appuyer deux fois sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***SET 100% -> NO***.
4	Tourner le bouton **PUSH FOR MENU** pour faire passer ***NO*** à ***YES***.
5	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***PUSH2SET P=25.94°***. (***25.94°*** est un exemple de l'angle de phase. La valeur numérique indiquée peut être légèrement différente).
6	Lorsque le résultat de l'angle de phase est stable (à ± 0,25°), appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat :* L'affichage indique ***TRY0 0*** (nb de numérisations), ***100.00%*** (résultat réel). Si l'écran affiche ***NEED 100% CAL***, un nouvel étalonnage est nécessaire.

7 Dépannage

7.1 WAVE Bioreactor 2/10

Problèmes généraux

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le Cellbag est surgonflé. Le Cellbag doit être gonflé de façon à ce qu'il faille utiliser de la force pour le comprimer. Cependant, il ne doit pas être trop pressurisé afin qu'aucune cassure ne se forme près des points de fixation.	Débit d'air trop élevé	Vérifier que le débit d'air au niveau du bioréacteur n'est pas supérieur à 0,5 Lpm.
	Soupape de dépression défectueuse	Vérifier que l'air sort de la soupape de dépression : fixer une courte longueur de tubulure à l'évent d'échappement et immerger la tubulure dans l'eau à 1 cm de profondeur. Des bulles doivent se former indiquant la présence d'un débit. S'il n'y a pas de débit, retirer la soupape de dépression. Le filtre de sortie peut être branché et le fait de retirer la soupape de dépression peut permettre un fonctionnement continu.
	Cellbag défectueux	Si le Cellbag continue à être trop gonflé, transférer le contenu dans un autre Cellbag.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le Cellbag est sous-gonflé. Un Cellbag sous-gonflé entraînera une mousse excessive et un mauvais mélange.	Débit d'air trop bas	Vérifier que le débit d'air est suffisant pour le filtre d'entrée.
	L'alimentation d'air d'admission est mal connectée	Vérifier que la conduite d'alimentation en air d'admission est connectée au filtre d'entrée (ne possède pas la soupape de dépression).
	Soupape de dépression manquante	Vérifier que la soupape de dépression est présente sur le filtre d'échappement.
	Circuits obstrués	Vérifier que l'entrée d'air et les circuits de sortie ne sont pas obstrués.
	Filtre d'échappement obstrué	Si le filtre d'échappement est obstrué, transférer le contenu dans un autre Cellbag.
Mousse excessive dans le Cellbag. Il est normal d'avoir une certaine quantité de mousse. La mousse ne devrait pas couvrir plus de 50 % de la surface.	Cellbag mal gonflé	Vérifier que le Cellbag est gonflé de façon à être rigide. Un sac mal gonflé moussera rapidement.
	Vitesse d'oscillation trop élevée	Si la mousse est encore excessive après quelques heures de fonctionnement, réduire la vitesse d'oscillation. S'assurer que la nouvelle vitesse d'oscillation fournit une concentration en oxygène suffisamment dissoute.
	Angle d'oscillation trop important	Réduire l'angle d'oscillation. Les unités de base du bioréacteur sont configurées en usine à ± 6° par rapport à l'horizontale. Cet angle s'est révélé optimal pour la plupart des lignées cellulaires.

Unité de base WAVE Bioreactor

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'unité oscillante ne s'initialise pas correctement	Interrupteurs de sécurité défectueux	Ne pas utiliser l'instrument dans cette condition. Contacter l'assistance technique.
Le message d'erreur ***HTROUT*** s'affiche.	L'élément thermique est déconnecté de l'unité de base WAVE Bioreactor.	Vérifier que le cordon de l'élément thermique est correctement connecté.
	La température dépasse 60 °C.	**AVERTISSEMENT!** Ne pas toucher le porte-Cellbag. Vérifier que le capteur est correctement installé et qu'un Cellbag est présent. En cas de surchauffe, le système se réinitialise automatiquement lorsque l'élément thermique a suffisamment refroidi.
Le message d'erreur ***RTDFAIL*** s'affiche.	Le capteur de température est défectueux ou déconnecté. Cela entraîne la désactivation de l'élément thermique.	Vérifier que le capteur de température est correctement connecté au connecteur du panneau arrière. Si le problème persiste, remplacer le capteur de température.
Le chauffage ne fonctionne pas et aucun message d'erreur ne s'affiche.	Unité oscillante défectueuse	Vérifier que l'unité oscillante fonctionne. L'élément thermique est automatiquement éteint lorsque l'unité oscillante ne fonctionne pas. Le fait de démarrer l'oscillation allume automatiquement l'élément thermique si le contrôle de la température est activé.
Mauvais contrôle de la température. La température ***PV*** (valeur mesurée) et le ***SP*** (point de consigne) ne se trouvent pas dans 0,5 °C.	Le capteur de température n'est pas correctement installé.	S'assurer que le capteur de température est correctement installé.
	Le Cellbag ne couvre pas le capteur de température.	S'assurer que le Cellbag est correctement placé afin que le contenu du Cellbag couvre le capteur de température.

Messages d'alarme

Message	Description
HIPRES	Alarme de haute pression dans le sac
HTROUT	Alarme d'élément thermique déconnecté ou de surtempérature
RTDFAIL	Échec de la sonde de température
SPDDEV	Déviation de la vitesse par rapport au point de consigne
AIRDEV	Déviation du débit d'air par rapport au point de consigne
TMPDEV	Déviation de la température par rapport au point de consigne
WTERR	Dysfonctionnement du système de pesée
LOWWT	Alarme de poids faible
HIGHWT	Alarme de poids élevé
NOFEED	Si le volume de l'injection n'est pas alimenté après 20 minutes, l'alarme est déclenchée et la perfusion est désactivée.
NOHARV	Si le volume de l'injection n'est pas prélevé après 20 minutes, l'alarme est déclenchée et la perfusion est désactivée.

7.2 WAVE Bioreactor 20/50

Problèmes généraux

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le Cellbag est surgonflé. Le Cellbag doit être gonflé de façon à ce qu'il faille utiliser de la force pour le comprimer. Cependant, il ne doit pas être trop pressurisé afin qu'aucune cassure ne se forme près des points de fixation.	Débit d'air trop élevé	Vérifier que le débit d'air au niveau du bioréacteur n'est pas supérieur à 0,5 Lpm.
	Soupape de dépression défectueuse	Vérifier que l'air sort de la soupape de dépression : fixer une courte longueur de tubulure à l'évent d'échappement et immerger la tubulure dans l'eau à 1 cm de profondeur. Des bulles doivent se former indiquant la présence d'un débit. S'il n'y a pas de débit, retirer la soupape de dépression. Le filtre de sortie peut être branché et le fait de retirer la soupape de dépression peut permettre un fonctionnement continu.
	Cellbag défectueux	Si le Cellbag continue à être trop gonflé, transférer le contenu dans un autre Cellbag.
Le Cellbag est sous-gonflé. Un Cellbag sous-gonflé entraînera une mousse excessive et un mauvais mélange.	Débit d'air trop bas	Vérifier que le débit d'air est suffisant pour le filtre d'entrée.
	L'alimentation d'air d'admission est mal connectée	Vérifier que la conduite d'alimentation en air d'admission est connectée au filtre d'entrée (ne possède pas la soupape de dépression).
	Soupape de dépression manquante	Vérifier que la soupape de dépression est présente sur le filtre d'évent d'échappement.
	Circuits obstrués	Vérifier que l'entrée d'air et les circuits de sortie ne sont pas obstrués.
	Filtre d'évent d'échappement obstrué	Transférer le contenu dans un autre Cellbag.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Mousse excessive dans le Cellbag. Il est normal d'avoir une certaine quantité de mousse. La mousse ne devrait pas couvrir plus de 50 % de la surface.	Cellbag mal gonflé	Vérifier que le Cellbag est gonflé de façon à être rigide. Un Cellbag mal gonflé moussera rapidement.
	Vitesse d'oscillation trop élevée	Si la mousse est encore excessive après quelques heures de fonctionnement, réduire la vitesse d'oscillation. S'assurer que la nouvelle vitesse d'oscillation fournit une concentration en oxygène suffisamment dissoute.
	Angle d'oscillation trop important	Réduire l'angle d'oscillation. Les unités de base WAVE Bioreactor sont configurées en usine à ± 6° par rapport à l'horizontale. Cet angle s'est révélé optimal pour la plupart des lignées cellulaires.

Commande de température

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'écran de température affiche un message ***FAIL***.	Le capteur de température n'est pas connecté ou est défectueux.	Vérifier que le capteur de température est correctement connecté.
	La température se trouve en-dehors de la plage 0-45 °C.	Régler la température.
Pas de chauffage	L'unité oscillante ne fonctionne pas.	Vérifier que l'unité oscillante fonctionne. L'élément thermique est automatiquement éteint lorsque l'unité oscillante ne fonctionne pas. Cela peut être annulé à partir du menu ***SETUP:HEATER***.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Chauffage lent Il faut se souvenir que l'élément thermique est destiné à contrôler la température à l'aide d'un chauffage doux. Il faut plus de 1 heure pour chauffer 10 litres de la température ambiante à 37 °C.	Le câble de l'élément thermique n'est pas connecté.	Vérifier que le cordon de l'élément thermique est correctement connecté.
	L'élément thermique n'est pas sous tension.	• Allumer l'élément thermique. • Vérifier que le voyant ***HTR ON*** clignote. • Vérifier que les barres d'alimentation de l'élément thermique augmentent ou sont au maximum. • Lorsqu'un Cellbags de 20 l ou plus est utilisé, s'assurer que les deux éléments thermiques fonctionnent (configuration ***LEFT+RGHT***) sur l'écran de contrôle ***HEATER***.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier que le point de consigne est correctement configuré.
Le contrôle de la température ne fonctionne pas ou la température affichée semble être incorrecte.	Le Cellbag ne couvre pas le capteur de température. Le capteur de température n'est pas correctement installé.	S'assurer que le capteur de température est correctement positionné sous le Cellbag. Vérifier que l'élément thermique est correctement positionné et que le porte-Cellbag est bien verrouillé.
	Le capteur de température doit être étalonné.	Étalonner le capteur de température.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'alarme ***HTR FAIL*** est activée.	La température dépasse 60 °C.	**AVERTISSEMENT!** Ne pas toucher le porte-Cellbag. Vérifier que le capteur est correctement installé et qu'un Cellbag est présent. En cas de surchauffe, le système se réinitialise automatiquement lorsque l'élément thermique a suffisamment refroidi.
	L'élément thermique est déconnecté de l'unité de base du bioréacteur.	Connecter l'élément thermique à l'unité de base WAVE Bioreactor.
La température fluctue	Fluctuations de la température de l'air ambiant	Utiliser le couvercle afin de minimiser l'impact du mouvement de l'air ambiant.

Unité oscillante

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'unité oscillante s'arrête d'osciller et l'alarme ***SAFETY SWITCH TRIPPED*** est activée.	Le mouvement de l'unité oscillante est mécaniquement limité.	Nettoyer l'obstruction et éteindre l'alimentation, puis rallumer pour que l'oscillation reprenne.

Contrôleur d'aération

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de débit d'air et une alarme de pression élevée est activée	La pompe à air s'est éteinte en raison d'une pression élevée	Déconnecter la tubulure de **Air in** et **Air out** et localiser le blocage.
La pompe à air fonctionne, mais le débit d'air affiche zéro.	Tubulure d'air bloquée	Déconnecter les connexions d'entrée et de sortie sur les panneaux latéraux. Si le débit d'air est restauré, vérifier si la tubulure de **Air in** ou **Air out** est bloquée.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le débit d'air fluctue et une alarme de pression élevée est activée. Le débit d'air doit rester constant à ± 0,02 Lpm.	Restriction dans la tubulure d'air	Déconnecter les connexions d'entrée et de sortie sur les panneaux latéraux. Si le débit d'air est restauré, vérifier s'il y a des restrictions dans la tubulure de **Air in** ou **Air out**.
	Filtre d'évent d'échappement Cellbag obstrué	Transférer le contenu dans un autre Cellbag.

Contrôleur de poids

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de résultat de poids	LCELL20/50EHT non installé	Vérifier que l'option LCELL20/ 50EHT est installée et que le câble du capteur à l'arrière de l'unité de base du bioréacteur est correctement connecté.
	L'option de poids n'est pas activée.	Vérifier que l'option ***WEIGHT*** est activée (écran ***SETUP:OPTIONS***). Aller à l'écran ***TARE*** et vérifier que le poids brut est positif.
Affichage du poids erratique	Obstructions mécaniques au niveau de l'unité oscillante	Vérifier que le porte-Cellbag est fermement verrouillé en position. S'assurer qu'aucune tubulure n'est tirée sur le Cellbag pendant l'oscillation. Vérifier que le mouvement de l'unité oscillante n'est pas obstrué.

Contrôleur de CO_2

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucun résultat de CO_2	Aucun module de CO_2 n'est installé	Vérifier que l'unité de base du bioréacteur est de type 20/50EHT-CO2.
Contrôle de CO_2 erratique	Le gaz CO_2 n'est pas correctement connecté.	Vérifier que le gaz CO_2 à l'unité est connecté et à la bonne pression.

Contrôleur d'O_2

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucun résultat d'O_2	Aucun module d'O_2 n'est installé	Vérifier que l'unité de base du bioréacteur est de type 20/50EHT-O2.
Contrôle d'O_2 erratique	Le gaz O_2 n'est pas correctement connecté.	Vérifier que le gaz O_2 à l'unité est connecté et à la bonne pression.

Lecteur de codes-barres

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Un message s'affiche indiquant qu'aucun Cellbag n'est détecté, que le Cellbag est incorrectement installé sur le support ou que le code-barres de Cellbag n'est pas valide.	Lecteur de codes-barres défectueux	S'assurer que le Cellbag est valide et correctement installé. Si le problème persiste, contacter l'assistance technique GE Healthcare.

Messages d'alarme

Le tableau ci-dessous indique les messages d'alarme qui peuvent apparaître sur l'écran tactile WAVE Bioreactor 20/50.

N° d'alarme	Message	Description
E1	***INIT FAIL***	L'appareil n'a pas réussi à s'initialiser lors du démarrage
E2	***SPEED DEV***	La vitesse d'oscillation réelle ne correspond pas au point de consigne
E3	***AIR DEV***	Le débit d'air réel (gauche) ne correspond pas au point de consigne
E4	***TEMP DEV***	La température réelle (gauche) ne correspond pas au point de consigne
E5	***WEIGHT DEV***	Le poids réel ne correspond pas au point de consigne
E6	***TEMPFAIL***	Échec ou débranchement du capteur de température (gauche)
E7	***HTR FAIL***	Élément thermique débranché ou surtempérature

N° d'alarme	Message	Description
E8	***ROCKFAIL***	Le culbuteur n'oscille pas
E9	***COMMFAIL***	Échec des communications internes. Couper et rétablir l'alimentation pour réessayer.
E10	***MTRFAIL***	Échec du moteur d'oscillation
E11	***HIPRALM_L***	Pression du sac élevée (gauche).
E12	***EMERSTOP***	Tampon de sécurité activé et culbuteur arrêté
E13	***CO2FAIL***	Échec du capteur de CO_2 (2050EHT-CO2 uniquement)
E14	***PANTFAIL***	Non utilisé pour le bioréacteur
E15	***RTEMPFAIL***	Échec ou débranchement du capteur de température à droite (2050EHTD)
E16	***RTEMPDEV***	La température réelle (droite) ne correspond pas au point de consigne (2050EHTD)
E17	***RAIRDEV***	Le débit d'air réel (droite) ne correspond pas au point de consigne (2050EHTD)
E18	***CO2DEV***	Déviation du CO_2 (2050EHT-CO2 uniquement)
E19	***HIPRALM_R***	Pression du sac élevée (droite) (2050EHTD uniquement)
E20	***LOADFAIL***	Échec du capteur de poids (uniquement lorsque LCELL20/50EHT est installé)
E21	***LOWWTALM***	Alarme de poids faible (uniquement lorsque LCELL20/50EHT est installé)
E22	***HIWTALM***	Alarme de poids élevé (uniquement lorsque LCELL20/50EHT est installé)
E23	***HARVALM***	Alarme de prélèvement (uniquement lorsque LCELL20/50EHT est installé)
E24	***FEEDALM***	Alarme d'alimentation (uniquement lorsque LCELL20/50EHT est installé)
E25	***LOCO2PR***	Faible pression d'alimentation en CO_2 (2050EHT-CO2 uniquement)
E26	***CODE_FAIL***	Échec du lecteur de codes-barres
E27	***O2FAIL***	Échec du capteur d'O_2 (2050EHT-O2 uniquement)
E28	***LOO2PR***	Faible pression d'alimentation en O_2 (2050EHT-O2 uniquement)
E29	***O2DEV***	Déviation d'O2 (2050EHT-O2 uniquement)
E30	***LOAD_OVRG***	Le poids dépasse la plage du capteur

7.3 WAVEPOD

Problèmes généraux

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes généraux qui pourraient survenir lors de l'utilisation de WAVEPOD.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'écran reste vierge	Aucune connexion à l'alimentation	Vérifier la LED d'état Ethernet. Si elle ne s'allume pas, vérifier les fusibles et le cordon d'alimentation.
Le message **BASE NOT FOUND** s'affiche à plusieurs reprises	Ce message s'affiche momentanément au démarrage et si les communications à la base connectée sont perdues. Si le message demeure, alors les communications internes aux modules de commande WAVEPOD ont été perdues.	Contacter l'assistance technique GE Healthcare.

Contrôleur de dissolution de l'oxygène

Le tableau ci-dessous indique les codes d'erreur pour la sonde optique de dissolution de l'oxygène.

Code d'erreur	Description
0	Débordement ADC
1	Éclairage ambiant élevé
4	Amplitude faible

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes qui pourraient survenir lors de l'utilisation du contrôleur de DO (dissolution d'oxygène).

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Alarme d'amplitude faible	La sonde n'est pas correctement connectée ou est défectueuse	Vérifier que la sonde est correctement connectée et s'assurer que la prise est sûre. Couper et rétablir l'alimentation de l'instrument pour qu'il se réinitialise. Sur l'écran de présentation de l'écran tactile WAVEPOD, appuyer sur ***DO OPT*** pour afficher l'écran ***DETAIL*** pour l'affichage du contrôleur de DO. Vérifier l'amplitude du signal. Un nombre inférieur à 2000 indique une mauvaise sonde. Si l'erreur persiste, remplacer la sonde.
Résultat fluctuant	Une certaine fluctuation, (± 5 %), tout spécialement à des niveaux élevés de DO, est normale.	-
L'ajustement de la sonde dérive	Sonde défectueuse	La sonde doit être réajustée tous les 2 à 4 jours pour compenser la dérivation. Si la dérivation est supérieure à 10 %, la sonde doit être remplacée.

CO_2 MIX

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes qui pourraient survenir lors de l'utilisation du contrôleur de CO_2.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'affichage montre une concentration en CO_2 dans l'air qui dévie de la valeur attendue (0,0 %).	Une déviation mineure de la valeur attendue n'est pas inhabituelle. La tolérance du capteur de CO_2 est de ± 0,38 % dans la plage comprise entre 0 % et 7,5 % de CO_2.	Si le résultat ne se trouve pas dans la plage de tolérance, le décalage de CO_2 peut être ajusté, voir *WAVEPOD Operator Manual*.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le résultat de CO_2 continue à dériver	La pression d'alimentation en gaz CO_2 est trop faible	Vérifier que le voyant vert de pression d'entrée de CO_2 est allumé. La pression d'alimentation en CO_2 doit être comprise entre 10 et 15 psig.
Contrôle de CO_2 défectueux	L'alimentation en CO_2 n'est pas correctement connectée.	Vérifier que le CO_2 est connecté au bon orifice d'entrée. Vérifier que la pompe à air est allumée et que le débit est compris entre 0,1 et 0,5 litre/minute. Vérifier que l'interrupteur de CO_2 est allumé.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier le point de consigne sur le contrôleur.
Aucun résultat de débit d'air	Débit d'air obstrué	Vérifier que le débit d'air au niveau du Cellbag n'est pas obstrué.
	Aucun débit d'air	S'assurer que la pompe fonctionne en déconnectant le raccordement **MIX OUT** sur l'instrument.
Le Cellbag ne reste pas gonflé.	Aucun débit d'air	Vérifier qu'il existe un débit d'air au niveau du Cellbag.
	Clapet anti-retour défectueux	Vérifier que le clapet anti-retour sur le Cellbag est correctement installé. Fermer la sortie Cellbag à l'aide de la pince et voir si le Cellbag gonfle. Puis, confirmer que le clapet anti-retour fonctionne en connectant une courte longueur de tubulure à la sortie du clapet anti-retour et la plonger dans l'eau. La tubulure doit être immergée à une profondeur comprise entre 5 et 10 mm. L'ouverture du robinet à manchon déformable de sortie doit produire des bulles et ces bulles doivent continuer à circuler au fur et à mesure que le débit et la pression se stabilisent.

O_2 MIX

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes qui pourraient survenir lors de l'utilisation du contrôleur d'O_2.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'affichage montre une concentration en O_2 dans l'air qui dévie de la valeur attendue (21,0 %).	Une déviation mineure de la valeur attendue n'est pas inhabituelle. La tolérance du capteur d'O_2 est de ± 0,6 % dans la plage comprise entre 21 % et 40 % d'O_2.	Si le résultat ne se trouve pas dans la plage de tolérance, le décalage d'O_2 peut être ajusté, voir *WAVEPOD Operator Manual*.
Le résultat d'O_2 continue à dériver	La pression d'alimentation en gaz O_2 est trop faible	Vérifier que le voyant vert de pression d'entrée d'O_2 est allumé. La pression d'alimentation en O_2 doit être comprise entre 10 et 15 psig.
Contrôle d'O_2 défectueux	L'alimentation en O_2 n'est pas correctement connectée.	Vérifier que l'O_2 est connecté au bon orifice d'entrée. Vérifier que la pression d'alimentation en O_2 est configurée sur 0,7 bar au minimum. Vérifier que la pompe à air est allumée et que le débit est compris entre 0,1 et 0,5 litre/minute. Vérifier que l'interrupteur d'O_2 est allumé.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier le point de consigne sur le contrôleur.
Aucun résultat de débit d'air	Débit d'air obstrué	Vérifier que le débit d'air au niveau du Cellbag n'est pas obstrué.
	Aucun débit d'air	S'assurer que la pompe fonctionne en déconnectant le raccordement **MIX OUT** sur l'instrument.

Messages d'alarme

Le tableau ci-dessous indique les messages d'alarme qui peuvent apparaître sur l'écran tactile WAVEPOD.

N° d'alarme	Message	Description
01	***BAY1&3 FAIL***	Communications avec baies 1 et 3 perdues

N° d'alarme	Message	Description
02	***BAY2&4 FAIL***	Communications avec baies 2 et 4 perdues
03	***BASE COM FAIL***	Communications ave l'unité de base du bioréacteur perdues
10	***PH_DEV***	Le pH dévie du point de consigne
11	***PH_FAIL***	Échec ou débranchement du capteur de pH
12	***PHCOM_FAIL***	L'amplificateur de pH ne répond pas
20	***DO_DEV***	La DO dévie du point de consigne
21	***DO_FAIL***	Échec ou débranchement du capteur de DO
30	***INIT_FAIL***	Échec de l'initialisation du PLC
31	***AIR_DEV***	Déviation du débit d'air par rapport au point de consigne
32	***OUTHIPRALM***	Pression **MIX OUT** trop élevée
40	***O2_DEV***	Déviation de l'O_2 par rapport au point de consigne
41	***CO2_DEV***	Déviation du CO_2 par rapport au point de consigne
42	***O2_FAIL***	Échec du capteur d'O_2
43	***CO2_FAIL***	Échec du capteur de CO_2
44	***LOWO2PR***	Pression d'alimentation en oxygène faible
45	***LOWCO2PR***	Faible pression d'alimentation en CO_2
46	***O2MINLMT***	Point de consigne à distance de l'O_2 à la limite minimale
47	***O2MAXLMT***	Point de consigne à distance de l'O_2 à la limite maximale
48	***CO2MAXLMT***	Point de consigne à distance du CO_2 à la limite maximale
49	***CO2MINLMT***	Point de consigne à distance du CO_2 à la limite minimale
50	***RPMMINLMT***	Point de consigne à distance de la vitesse à la limite minimale
51	***RPMMAXLMT***	Point de consigne à distance de la vitesse à la limite maximale

7.4 Modules externes de l'instrument

DOOPT20

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
N'obtient pas 0 %	Les sondes ne sont pas correctement connectées	Vérifier que la sonde DOOPT est déconnectée et que la sonde de température est connectée (la LED rouge n'est pas allumée).
N'obtient pas 100 %	Sonde DOOPT défectueuse	Vérifier que la sonde de température est connectée (la LED rouge n'est pas allumée). Vérifier que le zéro est obtenu lorsque la sonde DOOPT est déconnectée. S'il n'est toujours pas possible d'obtenir zéro avec le bouton **SPAN**, remplacer la sonde DOOPT.
Résultat fluctuant	Une certaine fluctuation, (± 5 %), tout spécialement à des niveaux élevés de DO, est normale.	La fluctuation peut être réduite en ajustant le temps de filtrage.
L'étalonnage de la sonde dérive	La sonde n'est pas correctement étalonnée	Étalonner de nouveau la sonde DOOPT tous les jours pour compenser la dérivation. Si la dérivation est supérieure à 10 % par jour, la sonde doit être remplacée.
Alarme d'amplitude faible	La sonde n'est pas correctement connectée	Vérifier que la sonde est correctement connectée et s'assurer que la prise est sûre. Couper et rétablir l'alimentation de l'instrument pour qu'il se réinitialise.
	L'amplitude de la sonde est faible	Sur l'écran de présentation de l'écran tactile WAVEPOD, appuyer sur ***DO OPT*** pour afficher l'écran ***DETAIL*** du contrôleur de DO. Vérifier l'amplitude du signal. Un nombre inférieur à 2000 indique une mauvaise sonde. Si l'erreur persiste et que l'amplitude est inférieure à 2000, remplacer la sonde.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucune réponse de l'affichage	La carte de circuit imprimé interne est défectueuse	Pour vérifier le fonctionnement, éteindre l'alimentation au niveau de DOOPT20 et déconnecter la sonde. Allumer l'alimentation au niveau de DOOPT20, regarder directement dans le connecteur de la sonde. Un voyant doit clignoter au rythme d'une fois par seconde. S'il n'y a aucun clignotement, la carte de circuit imprimé interne de l'unité doit être remplacée. Contacter l'assistance technique GE Healthcare.
NEED 0% CAL ou ***NEED 100% CAL*** s'affiche.	La sonde doit être étalonnée.	Étalonner la sonde. Si le problème persiste, remplacer la sonde.
Impossible de sélectionner les menus	S'il est impossible d'utiliser le bouton **PUSH FOR MENU**, l'interrupteur est défectueux.	Contacter l'assistance technique GE Healthcare.

CO2MIX20 et CO2MIX20-R

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'affichage montre une concentration en CO_2 dans l'air qui dévie de la valeur attendue (0,0 %).	Une déviation mineure de la valeur attendue n'est pas inhabituelle. La tolérance du capteur de CO_2 est de ± 0,38 % dans la plage comprise entre 0 % et 7,5 % de CO_2.	Si le résultat ne se trouve pas dans la plage de tolérance, le décalage de CO_2 peut être ajusté, voir *WAVEPOD Operator Manual*.
Le résultat de CO_2 continue à dériver	La pression d'alimentation en gaz CO_2 est trop faible	Vérifier que le voyant vert de pression d'entrée de CO_2 est allumé. La pression d'alimentation en CO_2 doit être comprise entre 10 et 15 psig.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Contrôle de CO_2 défectueux	L'alimentation en CO_2 n'est pas correctement connectée.	Vérifier que le CO_2 est connecté au bon orifice d'entrée. Vérifier que la pompe à air est allumée et que le débit est compris entre 0,1 et 0,5 litre/minute. Vérifier que l'interrupteur de CO_2 est allumé.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier le point de consigne sur le contrôleur.
Aucun résultat sur le rotamètre (S'applique à la version R uniquement)	Débit d'air obstrué	Vérifier que le débit d'air au niveau du Cellbag n'est pas obstrué. S'assurer que la pompe fonctionne en déconnectant le raccordement **MIX OUT** sur l'instrument.
Le Cellbag ne reste pas gonflé.	Aucun débit d'air	Vérifier qu'il existe un débit d'air au niveau du Cellbag.
	Clapet anti-retour défectueux	Vérifier que le clapet anti-retour sur le Cellbag est correctement installé. Fermer la sortie Cellbag à l'aide de la pince et voir si le Cellbag gonfle. Puis, confirmer que le clapet anti-retour fonctionne en connectant une courte longueur de tubulure à la sortie du clapet anti-retour et la plonger dans l'eau. La tubulure doit être immergée à une profondeur comprise entre 5 et 10 mm. L'ouverture du robinet à manchon déformable de sortie doit produire des bulles et ces bulles doivent continuer à circuler au fur et à mesure que le débit et la pression se stabilisent.

O2MIX20 et O2MIX20-R

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'affichage montre une concentration en O_2 dans l'air qui dévie de la valeur attendue (21,0 %).	Une déviation mineure de la valeur attendue n'est pas inhabituelle. La tolérance du capteur d'O_2 est de ± 0,6 % dans la plage comprise entre 21 % et 40 % d'O_2.	Si le résultat ne se trouve pas dans la plage de tolérance, le décalage d'O_2 peut être ajusté, voir *WAVEPOD Operator Manual*.
Le résultat d'O_2 continue à dériver	La pression d'alimentation en gaz O_2 est trop faible	Vérifier que le voyant vert de pression d'entrée d'O_2 est allumé. La pression d'alimentation en O_2 doit être comprise entre 10 et 15 psig.
Contrôle d'O_2 défectueux	L'alimentation en O_2 n'est pas correctement connectée.	Vérifier que l'O_2 est connecté au bon orifice d'entrée. Vérifier que la pression d'alimentation en O_2 est configurée sur 0,7 bar au minimum. Vérifier que la pompe à air est allumée et que le débit est compris entre 0,1 et 0,5 litre/minute. Vérifier que l'interrupteur d'O_2 est allumé.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier le point de consigne sur le contrôleur.
Aucun résultat sur le rotamètre (S'applique à la version R uniquement)	Débit d'air obstrué	Vérifier que le débit d'air au niveau du Cellbag n'est pas obstrué. S'assurer que la pompe fonctionne en déconnectant le raccordement **MIX OUT** sur l'instrument.

PUMP20

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le bouton **PUMP ON** sur le panneau avant de PUMP20 n'est pas allumé.	La pompe n'est pas sous tension.	• S'assurer que la PUMP20 est branchée. • En cas d'utilisation d'un WAVE Bioreactor 20/50 pour l'alimentation, vérifier que le bioréacteur est allumé. • Pour une utilisation indépendante, s'assurer que PUMP20 est correctement connectée à une alimentation électrique externe.
PUMP20 ne fonctionne pas	Aucune fiche de court-circuit n'est connectée	Pour une utilisation indépendante, s'assurer qu'une fiche de court-circuit est connectée au connecteur DB9 sur le panneau arrière de PUMP20.
La vitesse de la pompe ne change pas.	Les paramètres de vitesse ne sont pas corrects.	• Vérifier les paramètres de vitesse sur le panneau avant de PUMP20. • Appuyer sur le bouton **RUN** pour faire fonctionner la pompe à la vitesse maximale quel que soit le paramètre de vitesse.

pH20

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le message ***Err*** s'affiche à l'écran.	La sonde pH n'est pas connectée	S'assurer que la sonde pH est correctement connectée.
	La sonde pH est défectueuse	Remplacer l'électrode de pH si elle est endommagée.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
La pompe d'acide ne fonctionne pas	La pompe n'est pas sous tension.	S'assurer que les interrupteurs sur la pompe sont allumés et que la pompe est sous tension.
	La pompe n'est pas connectée à pH20	S'assurer que la pompe d'acide est connectée au connecteur **ACID** sur l'avant de pH20.
	La pompe d'acide n'est pas activée pour fonctionner automatiquement.	S'assurer que l'interrupteur **ACID ENBL** sur pH20 est enfoncé et allumé.
	Le point de consigne configuré est incorrect.	Vérifier que le point de consigne est correctement configuré.
La pompe de base ne fonctionne pas	La pompe n'est pas sous tension.	S'assurer que les interrupteurs sur la pompe sont allumés et que la pompe est sous tension.
	La pompe n'est pas connectée à pH20	S'assurer que la pompe de base est connectée au connecteur **BASE** sur l'avant de pH20.
	La pompe de base n'est pas activée pour fonctionner automatiquement.	S'assurer que l'interrupteur **BASE ENBL** sur pH20 est enfoncé et allumé.
	Le point de consigne configuré est incorrect.	Vérifier que le point de consigne est correctement configuré.
Dépassements de pH	La valeur du gain est trop élevée	Régler le gain sur une valeur inférieure.
	Le temps de cycle est trop court	Si l'ajout suivant survient avant que le pH ne se stabilise, augmenter le temps de cycle.
Un pH constant n'est pas maintenu	Tubulure obstruée	Vérifier que la tubulure de la pompe d'acide est ouverte.
	La pompe est éteinte	Vérifier que la pompe fonctionne.
	La valeur du gain est trop basse	Si le pH ne change pas de façon significative lors de chaque ajout, régler le gain sur une valeur supérieure.

8 Informations de référence

Ce chapitre contient des données techniques, des informations réglementaires et d'autres informations.

8.1 Caractéristiques techniques

WAVE Bioreactor 2/10

Paramètre	Valeur
Protection contre l'infiltration	IP 20
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Puissance	145/210 VA
Courant maximal	4 A
Caractéristiques techniques du fusible	T 4 AL, 250 V
Dimensions (H × L × P)	160 × 230 × 330 mm avec porte-Cellbag : 200 (300 avec Cellbag) × 489 × 330
Poids	4,2 kg
Niveau acoustique	< 70 dB A
Température ambiante	0 à 50 °C
Température de stockage	-40 °C à +80 °C
Tolérance d'humidité relative	<95 %, sans condensation

WAVE Bioreactor 20/50

Paramètre	Valeur
Protection contre l'infiltration	IP 20
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Puissance	630 VA
Caractéristiques techniques du fusible	T 4 AL, 250 V
Dimensions (H × L × P)	• 179 × 573 × 46 mm • Avec le porte-Cellbag KIT20EHT : 254 × 711 × 575 • Avec le porte-Cellbag KIT50EHT : 254 × 775 × 700
Poids	16 kg
Niveau acoustique	< 70 dB A
Température ambiante	0 à 50 °C
Température de stockage	-40 °C à +80 °C
Tolérance d'humidité relative	<95 %, sans condensation

WAVEPOD

Paramètre	Valeur
Protection contre l'infiltration	IP30
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Puissance	200 VA
Caractéristiques techniques du fusible	T 4 AL, 250 V
Dimensions (H × L × P)	356 × 254 × 397 mm
Poids	8,6 kg
Niveau acoustique	< 70 dB A
Température ambiante	5 °C à 50 °C
Température de stockage	-20 °C à +60 °C
Tolérance d'humidité relative	10 à 90 %, sans condensation

DOOPT20

Paramètre	Valeur
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Dimensions (H × L × P)	170 × 117 × 265 mm
Poids	1,5 kg

CO2MIX20 et CO2MIX20-R

Paramètre	Valeur
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Dimensions (H × L × P)	200 × 320 × 170 mm
Poids	2,7 kg

O2MIX20 et O2MIX20-R

Paramètre	Valeur
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Dimensions (H × L × P)	200 × 320 × 170 mm
Poids	2,7 kg

PUMP20

Paramètre	Valeur
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Dimensions (H × L × P)	108 × 103 × 193 mm
Poids	1,0 kg

pH20

Paramètre	Valeur
Tension d'alimentation	100-120 V CA ou 220-240 V CA, 50 à 60 Hz
Dimensions (H × L × P)	170 × 117 × 265 mm
Poids	1,5 kg

8.2 Références

Pour davantage d'informations concernant WAVE Bioreactor 2/10, WAVE Bioreactor 20/50, WAVEPOD, et les modules externes de l'instrument, voir ce qui suit :

- WAVE Bioreactor System BASE 2/10 EH Operator Manual
- WAVE Bioreactor System 20/50EHT Operator Manual
- WAVEPOD Operator Manual
- WAVE Bioreactor Instrumentation Manual

8.3 Informations de commande

Pour obtenir des informations de commande, visiter www.gelifesciences.com/wave.

Pour les coordonnées des bureaux locaux, consulter
www.gelifesciences.com/contact

GE Healthcare Bio-Sciences AB
Björkgatan 30
751 84 Uppsala
Sweden

www.gelifesciences.com/wave

Première publication : Nov. 2009

GE Healthcare UK Ltd
Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire, HP7 9NA, UK

GE Healthcare Bio-Sciences Corp
800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway, NJ 08855-1327, USA

GE Healthcare Europe GmbH
Munzinger Strasse 5, D-79111 Freiburg, Germany

GE Healthcare Japan Corporation
Sanken Bldg. 3-25-1, Hyakunincho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

imagination at work

28-9641-23 AA 11/2009